Benutzerhandbuch für das digitale Phosphor-Oszilloskop der Serie TDS5000B
071-1358-02

www.tektronix.com

Tektronix

Tektronix, Inc., P.O. Box 500, Beaverton, OR 97077, USA

GARANTIE

Tektronix garantiert, dass die von ihm hergestellten und verkauften Produkte für einen Zeitraum von einem (1) Jahr ab Versanddatum keine Material- und Qualitätsfehler aufweisen. Wenn dieses Produkt innerhalb seiner Garantiezeit Fehler aufweist, steht es Tektronix frei, das fehlerhafte Produkt kostenlos zu reparieren oder einen Ersatz dafür zur Verfügung zu stellen.

Diese Garantie gilt nur für Produkte, die an die dafür vorgesehene Stelle bei Tektronix oder den autorisierten Fachhändler von Tektronix, bei dem das Produkt ursprünglich gekauft wurde, zurückgesendet werden. Für Produkte, die an andere Stellen zurückgesendet werden, wird dem Kunden eine entsprechende Servicegebühr berechnet. Die obige Einschränkung gilt nicht im europäischen Wirtschaftsraum, wo Produkte in Garantiefällen unabhängig vom Ort des Kaufs an der nächstgelegenen dafür bestimmten Servicestelle zurückgegeben werden können.

Um mit dieser Garantie Kundendienst zu erhalten, muss der Kunde vor Ablauf der Garantiezeit die entsprechende Niederlassung von Tektronix oder den autorisierten Fachhändler über den Fehler informieren und passende Vorkehrungen für die Durchführung des Kundendienstes treffen. Der Kunde ist für die Verpackung und den Versand des fehlerhaften Produkts an die Servicestelle von Tektronix oder seinen Fachhändler verantwortlich, die Versandgebühren müssen im Voraus bezahlt sein. Tektronix oder sein Fachhändler bezahlen für die Rücksendung des Produkts an den Kunden. Der Kunde bezahlt etwaige dafür anfallende Steuern oder Zölle.

Diese Garantie tritt nicht in Kraft, wenn Fehler, Versagen oder Schaden auf die falsche Verwendung oder unsachgemäße und falsche Wartung oder Pflege zurückzuführen sind. In folgenden Fällen ist Tektronix nicht verpflichtet, Garantieservice zu leisten:

a) Schäden durch Versuche von anderem Personal als Tektronix-Vertretern, das Produkt zu installieren, zu reparieren oder zu warten,

b) Schäden durch unsachgemäßen Gebrauch oder Anschluss an nicht kompatible Geräte,

c) Schäden oder Fehlfunktionen aufgrund der Verwendung von Zubehör oder Verbrauchsmaterialien anderer Hersteller als Tektronix,

d) Schäden durch Veränderung eines Produkts oder dessen Integration in andere Produkte, wenn solche Veränderungen oder Integrationsmaßnahmen dazu führen, dass die Wartung langwieriger und schwieriger wird, oder

e) Schäden oder Fehlfunktionen, die dadurch entstanden sind, dass Wartung und Reinigung durch den Benutzer nicht ausreichend oft und wie im Benutzerhandbuch beschrieben (falls anwendbar) durchgeführt wurden.

DIE OBIGEN GARANTIEN WERDEN VON TEKTRONIX FÜR DIESES PRODUKT AN STELLE ANDERER AUSDRÜCKLICHER ODER KONKLUDENTER GARANTIEN GEGEBEN. TEKTRONIX UND SEINE HÄNDLER SCHLIESSEN AUSDRÜCKLICH ALLE ANSPRÜCHE HINSICHTLICH DER MARKTGÄNGIGKEIT ODER DER EINSETZBARKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK AUS. FÜR TEKTRONIX BESTEHT DIE EINZIGE UND AUSSCHLIESSLICHE VERPFLICHTUNG DIESER GARANTIE DARIN, FEHLERHAFTE PRODUKTE FÜR DEN KUNDEN ZU REPARIEREN ODER ZU ERSETZEN. TEKTRONIX UND SEINE HÄNDLER ÜBERNEHMEN KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, BESONDERE UND FOLGESCHÄDEN, UNABHÄNGIG DAVON, OB TEKTRONIX ODER DER HÄNDLER VON DER MÖGLICHKEIT SOLCHER SCHÄDEN IM VORAUS UNTERRICHTET IST.

Inhaltsverzeichnis

Anwendungsbeispiele

Index

Sicherheitshinweise

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise zum Schutz vor Verletzungen und zur Verhinderung von Schäden an diesem Gerät oder an damit verbundenen Geräten. Verwenden Sie dieses Gerät nur gemäß der Spezifikation, um jede mögliche Gefährdung auszuschließen.

Wartungsarbeiten sind nur von qualifiziertem Personal durchzuführen.

Während der Verwendung dieses Produkts müssen Sie eventuell auf andere Teile eines größeren Systems zugreifen. Lesen Sie die Sicherheitsabschnitte der Handbücher anderer Komponenten im Hinblick auf Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen in Bezug auf den Betrieb des Systems durch.

Verhütung von Bränden und Verletzungen

Verwenden Sie ein ordnungsgemäßes Netzkabel. Verwenden Sie nur das mit diesem Produkt ausgelieferte und für das Einsatzland zertifizierte Netzkabel.

Schließen Sie das Gerät ordnungsgemäß an. Trennen oder schließen Sie keine Tastköpfe oder Prüfleitungen an, während diese in Betrieb sind.

Erden Sie das Produkt. Das Gerät ist indirekt über den Netzkabelschutzleiter geerdet. Zur Verhinderung eines Stromschlags muss der Schutzleiter mit der Stromnetzerdung verbunden sein. Vergewissern Sie sich, dass eine geeignete Erdung besteht, bevor Sie Verbindungen zu den Eingangs- oder Ausgangsanschlüssen des Geräts herstellen.

Prüfen Sie alle Angaben zu den Anschlüssen. Prüfen Sie alle Angaben auf diesem Produkt, um Feuer oder einen Stromschlag zu vermeiden. Lesen Sie die entsprechenden Angaben im Gerätehandbuch, bevor Sie das Gerät anschließen. Schließen Sie die Masseleitung des Tastkopfs nur an die Erdung an.

Schließen Sie die Abdeckungen. Bedienen Sie dieses Produkt nicht, wenn die Abdeckungen entfernt sind.

Vermeiden Sie offen liegende Kabel. Berühren Sie keine offen liegenden Anschlüsse oder Bauteile, wenn der Strom eingeschaltet ist.

Bei Verdacht auf Funktionsfehler nicht betreiben. Lassen Sie dieses Produkt von qualifiziertem Wartungspersonal überprüfen, wenn Sie vermuten, dass es beschädigt ist.

Nicht bei hoher Feuchtigkeit oder Nässe betreiben.

Nicht in explosionsgefährdeter Atmosphäre betreiben.

Sorgen Sie für saubere und trockene Produktoberflächen.

Sorgen Sie für die richtige Kühlung. Weitere Informationen zur Installation des Produkts mit ordnungsgemäßer Kühlung finden Sie im Handbuch.

Symbole und Begriffe

Begriffe in diesem Handbuch. Die folgenden Begriffe werden in diesem Handbuch verwendet:

WARNUNG. *Warnungen weisen auf Bedingungen oder Maßnahmen hin, die zu Personenschaden oder Verlust des Lebens führen können.*

VORSICHT. *Vorsichtshinweise machen auf Bedingungen oder Verfahrensweisen aufmerksam, die zu Schäden am Gerät oder zu sonstigen Sachschäden führen können.*

Begriffe auf dem Produkt. Die folgenden Begriffe befinden sich unter Umständen auf dem Produkt:

DANGER weist auf eine Verletzungsgefahr hin, die mit der entsprechenden Hinweisstelle unmittelbar in Verbindung steht.

WARNING weist auf eine Verletzungsgefahr hin, die nicht unmittelbar mit der entsprechenden Hinweisstelle in Verbindung steht.

CAUTION weist auf eine Gefahr für das Produkt hin.

Symbole am Gerät. Am Gerät sind eventuell die folgenden Symbole zu sehen:



Vorwort

In diesem Handbuch werden die Installation und die Bedienung von Geräten der Serie TDS5000B beschrieben. Zudem werden in diesem Handbuch grundlegende Bedienvorgänge und Konzepte vorgestellt. Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe Ihres Geräts. Dieses Handbuch gilt für die folgenden Geräte:

TDS5104B	TDS5054B	TDS5052B
TDS5054BE	TDS5034B	TDS5032B

Dokumentation

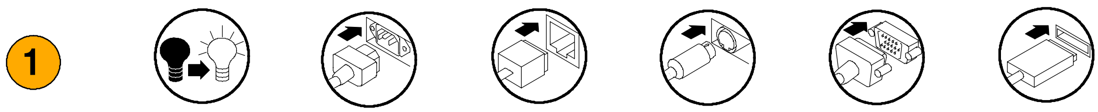
Themen	**Dokumente, die entsprechende Informationen enthalten**
Installation, Spezifikationen und Betrieb (Übersichten)	Im *Benutzerhandbuch* finden Sie allgemeine Information darüber, wie Sie Ihr Gerät in Betrieb nehmen sowie Beschreibungen der Benutzeroberfläche und der Steuerelemente.
Ausführliche Beschreibung von Bedienung und Benutzeroberfläche Hilfe	Über die Help-Schaltfläche oder über das Hilfemenü können Sie auf die Online-Hilfe zugreifen, in der Sie Informationen über alle Steuerelemente und Anzeigen auf dem Bildschirm finden.
	Die Online-Hilfe beinhaltet detaillierte Anleitungen zur Verwendung der Funktionen des Geräts. Siehe *Zugriff auf die Online-Hilfe* auf Seite 18.
Befehle für den Programmierer	Rufen Sie sich die Syntax eines GPIB-Befehls schnell ins Gedächtnis zurück und kopieren Sie den Befehl bei Bedarf. Das Programmierer-Handbuch befindet sich auf der Produktsoftware-CD.
Tools zur Analyse und Kommunikation	Auf Ihrem Gerät sind verschiedene Kommunikations- und Analysetools verfügbar. Weitere Informationen finden Sie im beiliegenden *Handbuch Erste Schritte mit OpenChoice™*.
Prüfung der Leistungsmerkmale und technische Daten	Informationen zur Prüfung der Leistungsmerkmale und zu technischen Daten finden Sie in der technischen Referenzdatei ”Performance Verification”, die auf der Produktsoftware-CD im PDF-Format gespeichert ist.
Optionale Anwendungen	Die *CD-ROM mit optionaler Anwendungssoftware für auf Windows basierende Tektronix TDS-Oszilloskope* (020-2450-xx) enthält Testversionen von anwendungsspezifischen Programmen, die Sie installieren und fünf mal pro Anwendung ausführen können. Wenn Sie eines dieser Programme erwerben möchten, wenden Sie sich bitte an Ihre Tektronix-Vertretung.
Produktsoftware und Systemwiederherstellung	Einleger in der CD-ROM mit der Produktsoftware (063-3692-xx) und der Systemwiederherstellungs-CD-ROM „System Restore“ (063-3759-xx).

Das optionale Wartungshandbuch (071-1362-xx) für dieses Produkt kann nützlich für Sie sein, wenn Sie Wartungsarbeiten und Prüfungen der Leistungsmerkmale an diesem Gerät selbst durchführen möchten.

In diesem Handbuch verwendete Konventionen

Die folgenden Symbole werden in diesem Handbuch verwendet.

Schritt in Reihenfolge	Netzschalter an der Gerätefront	Netzkabel anschließen	Netzwerk	PS2	SVGA	USB



Tektronix Kontaktinformationen

Telefon	1-800-833-9200 [1]
Anschrift	Tektronix Inc. Abteilung oder Name (sofern bekannt) 14200 SW Karl Braun Drive P.O. Box 500 Beaverton, OR 97077 USA
Website	www.tektronix.com
Vertriebs-Support	1-800-833-9200, Option 1 auswählen 1 [1]
Service-Support	1-800-833-9200, Option 2 auswählen 2 [1]
Technischer Support	E-Mail: techsupport@tektronix.com 1-800-833-9200, wählen Sie Option 3 [1] 6:00 - 17:00 Uhr Pazifische Zeitzone

[1] Diese Rufnummer ist in Nordamerika gebührenfrei. Außerhalb der Bürostunden können Sie eine Nachricht auf dem Anrufbeantworter hinterlassen.
Außerhalb Nordamerikas wenden Sie sich bitte an ein Tektronix Vertriebsbüro oder einen unserer Vertriebspartner. Eine Liste der Büros finden Sie auf der Tektronix Website.

Erste Schritte

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zu den wichtigsten Merkmalen des Geräts und erfahren, wie Sie sich damit vertraut machen, es installieren und überprüfen können.

Die wichtigsten Merkmale

Geräte der Serie TDS5000B helfen Ihnen bei Überprüfung, Debugging und Charakterisierung elektronischer Schaltungen. Zu den wichtigsten Merkmalen gehören:

- Bis zu 1 GHz Bandbreite
- Bis zu 5 GS/s Echtzeit-Abtastrate
- Aufzeichnungslängen bis zu 16.000.000 Abtastwerten
- Bis zu 100.000 Erfassungen pro Sekunde
- 1,5 % Vertikale DC-Verstärkungsgenauigkeit
- Zwei oder vier Eingangskanäle
- Eingang und Ausgang für Hilfstrigger
- Erfassungsmodi für Abtastwerte, Hüllkurve, Spitzenwerterfassung, hohe Auflösung, Mittelwerte und Signalverlaufsdatenbank
- Vollständig programmierfähig mit einem umfassenden GPIB-Befehlssatz und einer auf Meldungen basierenden Benutzeroberfläche
- Fortschrittliche Trigger-Suite
- 53 automatische Signalverlaufsmessungen plus Histogramme
- Einfache Rechenoperationen sowie Editierprogramm für fortgeschrittene Gleichungen und Spektralanalyse
- Ein 10,4-Zoll-Farbdisplay (264,2 mm Diagonale) mit helligkeitsmodulierten Signalverlaufsdaten zur Anzeige der Abtastdichte
- Anpassbare MyScope-Einstellfenster
- Benutzeroberfläche auf Windows-Basis mit begleitender Online-Hilfe

Installation des Geräts

Packen Sie das Gerät aus, und überprüfen Sie, ob alle als Standardzubehör aufgeführten Teile im Lieferumfang enthalten sind. Empfohlene Zubehörteile und Tastköpfe, Geräteoptionen und Zubehör zur Aufrüstung sind in der Online-Hilfe aufgeführt. Die neuesten Informationen finden Sie auf der Tektronix-Website (www.tektronix.com).

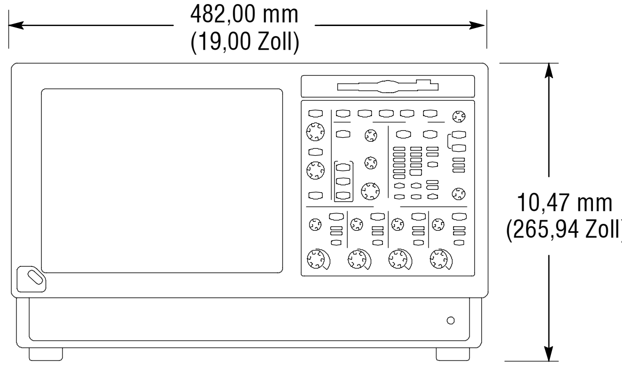
Standardzubehör

Zubehör		Tektronix-Teilenummer
Das Benutzerhandbuch für das digitale Phosphor-Oszilloskop der Serie TDS5000B	Englisch (Option L0)	071-1355-xx
	Französisch (Option L1)	071-1357-xx
	Deutsch (Option L3)	071-1358-xx
	Japanisch (Option L5)	071-1356-xx
	Vereinfachtes Chinesisch (Option L7)	071-1360-xx
	Standardchinesisch (Option L8)	071-1361-xx
	Koreanisch (Option L9)	071-1359-xx
	Russisch (Option L10)	020-2609-xx
Produktsoftware-CD für die Serie TDS5000B		063-3692-xx
Betriebssystem-Wiederherstellungs-CD für die Serie TDS5000B		063-3759-xx
Die TDS5000B- Online-Hilfe (Bestandteil der Anwendungssoftware)		——
Technische Daten und Prüfung der Leistungsmerkmale von digitalen Phosphor-Oszilloskopen der Serie TDS5000B (Prüfung der Leistungsmerkmale, eine PDF-Datei auf der *Produktsoftware-CD für die Serie TDS5000B*)		071-1420-xx
TDS5000B Online-Anleitung für Programmierer (Dateien auf der *Produktsoftware-CD für die Serie TDS5000B*)		——
Erste Schritte mit OpenChoice™ Solutions - Handbuch mit CD		020-2513-xx
Optionale Anwendungssoftware für Tektronix TDS-Oszilloskope auf Windows-Basis - CD-ROM und Handbücher		020-2450-xx
Kalibrierungszertifikat als Dokumentation der NIST-Rückverfolgbarkeit, Z540-1-Konformität und ISO9001-Registrierung		——
Ein 500 MHz-, 10 passive Tastköpfe pro Kanal		P5050

Zubehör		Tektronix-Teilenummer
Optische Radmaus		119-6936-xx
Frontschutzdeckel		200-4651-xx
Anklemmbare Zubehörtasche		061-1935-xx
30-Tage-Testversion von MATLAB		063-3609-xx
30-Tage-Testversion von LabVIEW		020-2476-xx
Netzkabel	Nordamerika (Option A0)	161-0104-00
	Universal Euro (Option A1)	161-0104-06
	Großbritannien (Option A2)	161-0104-07
	Australien (Option A3)	161-0104-05
	240 V Nordamerika (Option A4)	161-0104-08
	Schweiz (Option A5)	161-0167-00
	Japan (Option A6)	161-A005-00
	China (Option A10)	161-0306-00
	Kein Netzkabel oder Netzteil (Option A99)	——

Betriebsvoraussetzungen

1. Stellen Sie das Gerät auf einen Wagen oder einen Tisch, und beachten Sie dabei die erforderlichen Abstände:
   - Ober-, Rück-, Vorder- und rechte Seite: 0 mm (0 Zoll)
   - Linke Seite: 76 mm (3 Zoll)
   - Unterseite: Mindestens 19 mm (0,75 Zoll) oder 0 mm (0 Zoll), wenn das Gerät mit heruntergeklapptem Ständer auf Füßen steht
2. Stellen Sie vor Inbetriebnahme sicher, dass die Umgebungstemperatur zwischen +5 °C und +45 °C (+41 °F und +113 °F) liegt.

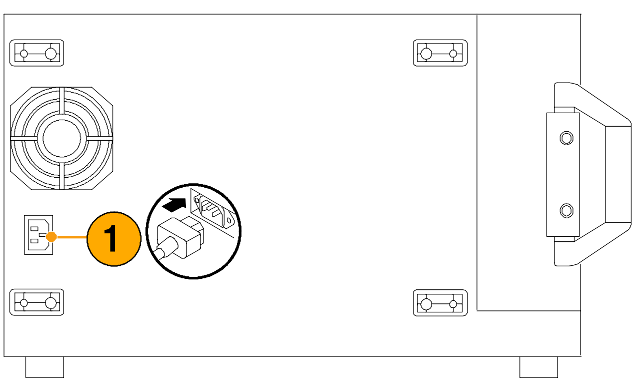


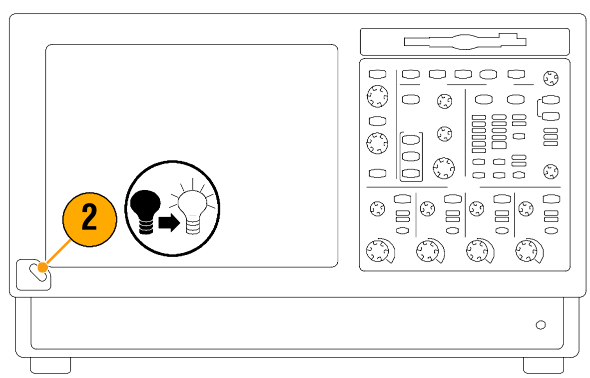
VORSICHT. *Achten Sie darauf, den Boden und die Seiten des Geräts nicht zu blockieren, damit eine ordnungsgemäße Kühlung gewährleistet bleibt.*

Einschalten des Geräts

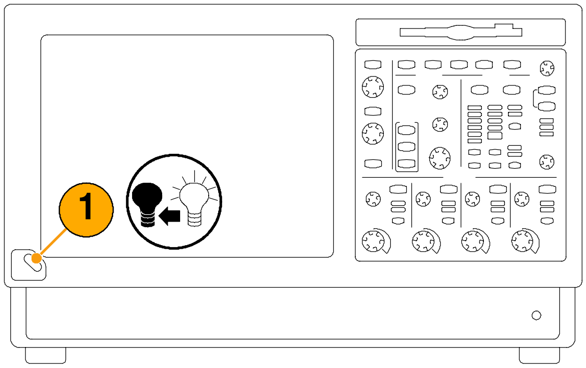
Anforderungen an die Stromversorgung

Netzspannung und Frequenz	100 –240 V_{Veff} ±10%, 47–63 Hz or 115 V_{Veff} ±10%, 360–440 Hz
Leistungsaufnahme	< 220 Watt

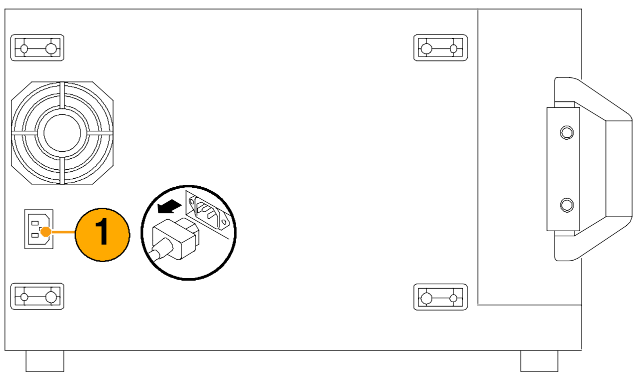




Ausschalten des Geräts



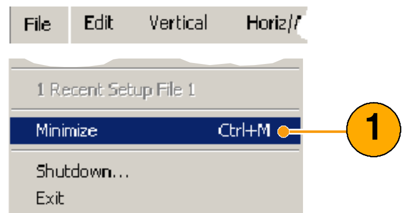
Trennen vom Stromnetz



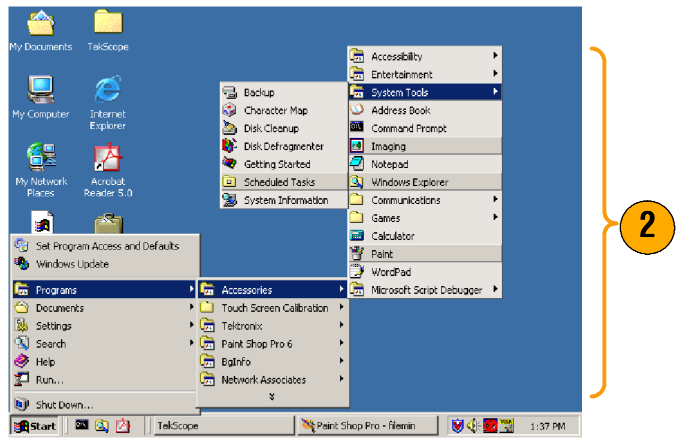
Erstellen einer Notfallstartdiskette

Erstellen Sie eine Notfallstartdiskette, die Sie im Fall eines schweren Hardware- oder Softwarefehlers verwenden können, um das Gerät neu zu starten. Bewahren Sie diese Diskette an einem sicheren Platz auf.

1. Wählen Sie **File > Minimize** (Datei > Minimieren).



2. Wählen Sie **Start > Programs > Accessories > System Tools > Backup** (Start > Programme > Zubehör > Systemprogramme > Sicherung).

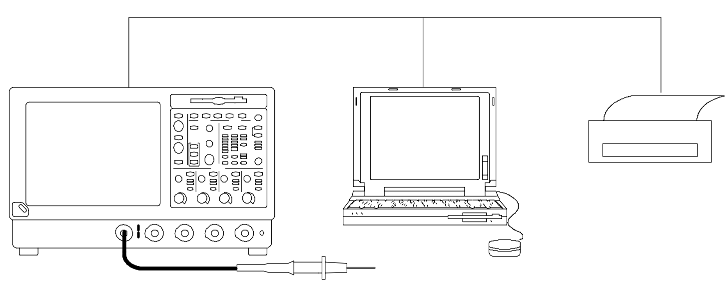


3. Wählen **Sie Emergency Repair Disk** (Notfalldiskette), und folgen Sie den Anleitungen auf dem Bildschirm.



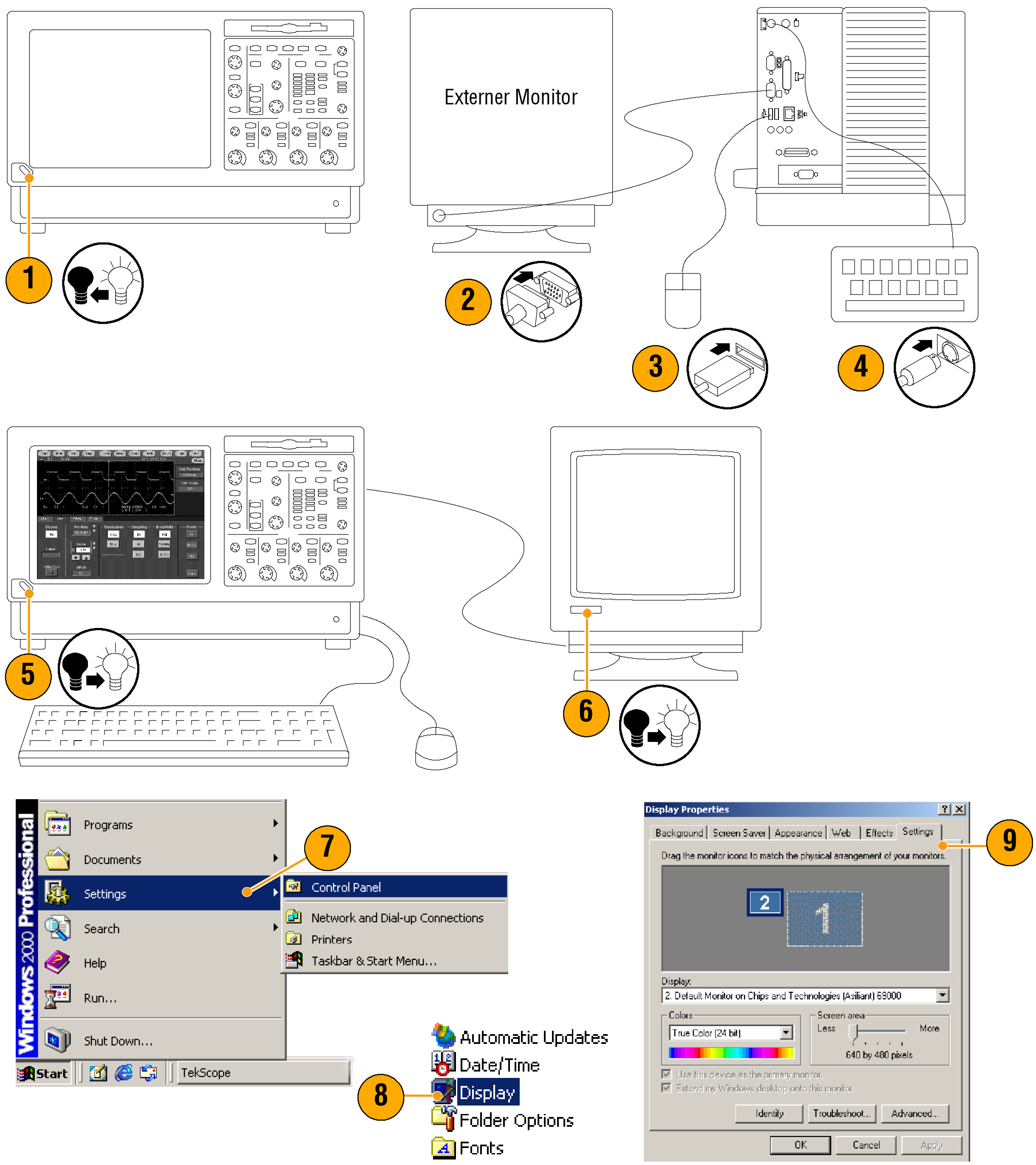
Verbindung zu einem Netzwerk herstellen

Sie können das Gerät mit einem Netzwerk verbinden, damit Ihnen Funktionen wie Drucken, gemeinsamer Dateizugriff, Internet-Zugriff usw. zur Verfügung stehen. Wenden Sie sich an Ihren Netzwerkadministrator, und verwenden Sie die standardmäßigen Windows-Dienstprogramme zur Konfiguration des Geräts für das Netzwerk.

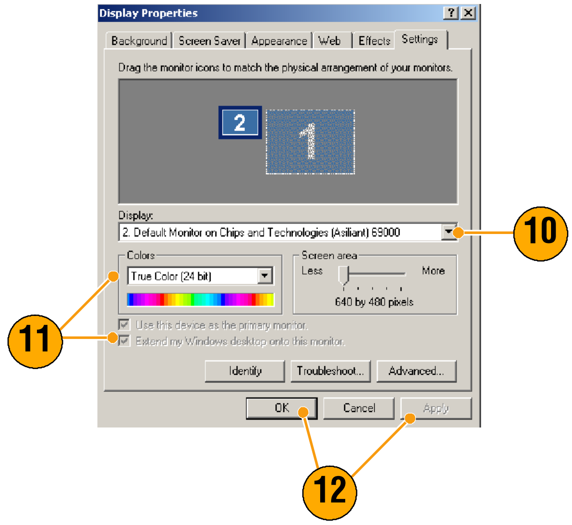


Anschließen eines zweiten Monitors

Über einen externen Monitor können das Gerät bedienen und gleichzeitig Windows und installierte Anwendungen verwenden. Dazu müssen Sie in der Windows-Systemsteuerung (Settings > Control Panel) im Dialogfeld „Display Properties“ (Eigenschaften von Anzeige) auf der Registerkarte „Settings“ (Einstellungen) den Betrieb mit zwei Monitoren einrichten. Sowohl für das Oszilloskop als auch für den zweiten Monitor muss die Farbe auf „True Color“ eingestellt sein.



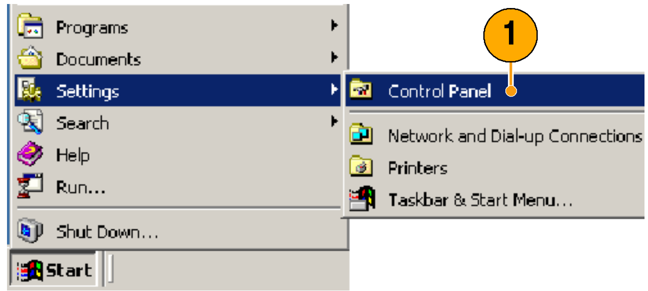
10. Wählen Sie den zweiten Monitor aus.
11. Wählen Sie **Extend my Windows desktop onto this monitor** (Windows-Desktop auf diesen Monitor erweitern). Achten Sie darauf, dass beide Monitore auf „True Color“ eingestellt sind.
12. Klicken Sie auf **Apply** (Übernehmen) und dann auf **OK**.



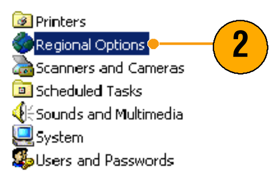
Ändern der Windows-Sprache

Gehen Sie wie folgt vor, um die Windows-Sprache von Englisch in eine Sprache Ihrer Wahl zu ändern. Durch diesen Vorgang wird die Sprache der Benutzeroberfläche oder der Online-Hilfe in der Anwendung TekScope nicht verändert. Minimieren Sie die Anwendung TekScope, bevor Sie beginnen.

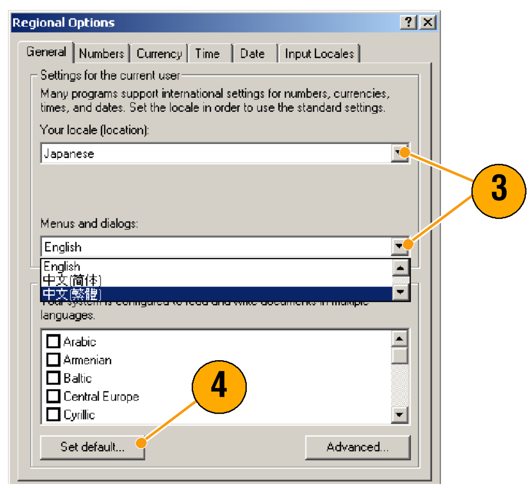
1. Wählen Sie **Settings** (Einstellungen) und anschließend **Control Panel** (Systemsteuerung).



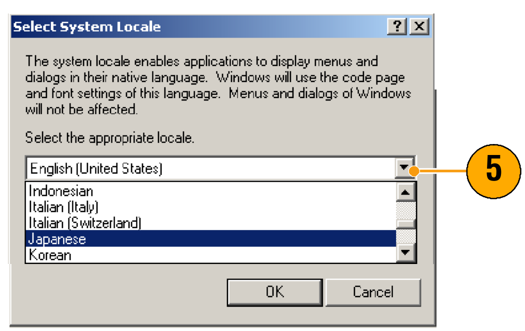
2. Wählen Sie **Regional Options** (Ländereinstellungen).



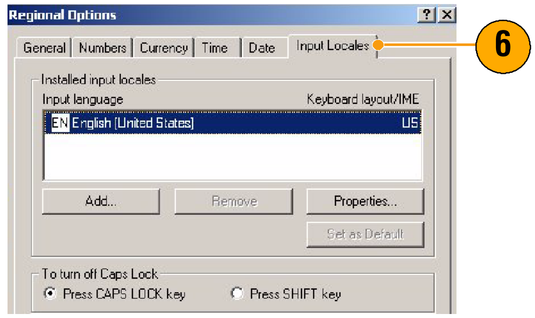
3. Wählen Sie Ihr Gebietsschema aus, und wählen Sie dann Ihre Menü- und Dialogsprache.
4. Klicken Sie auf **Set default...** (Standard festlegen).



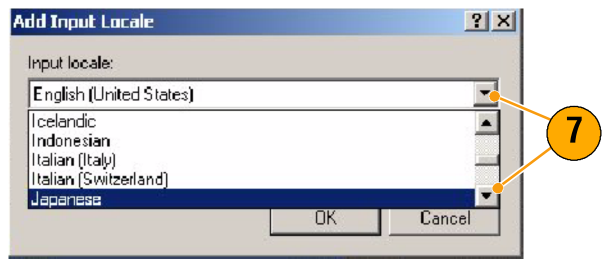
5. Wählen Sie Ihr Gebietsschema aus.



6. Klicken Sie auf **Add** (Hinzufügen), um das Eingabegebietsschema hinzuzufügen.

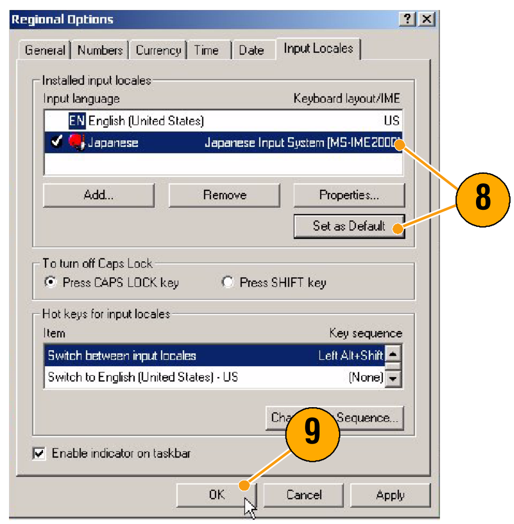


7. Wählen Sie das Eingabegebietsschema und Tastaturlayout/IME aus.

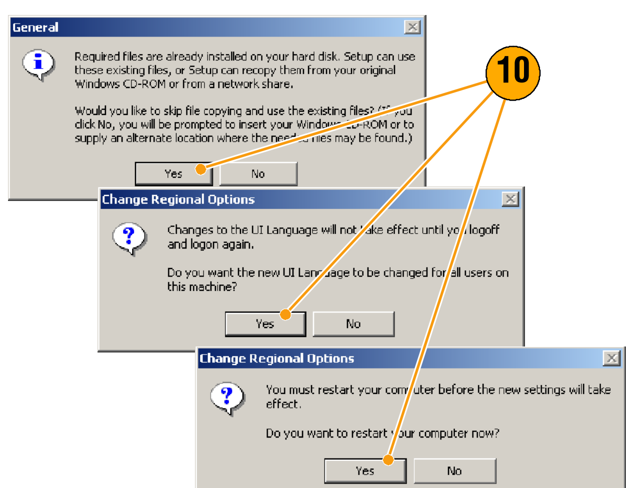


8. Wählen Sie das installierte Eingabegebietsschema aus, und klicken Sie auf **Als Standard**.

9. Klicken Sie auf **OK**.

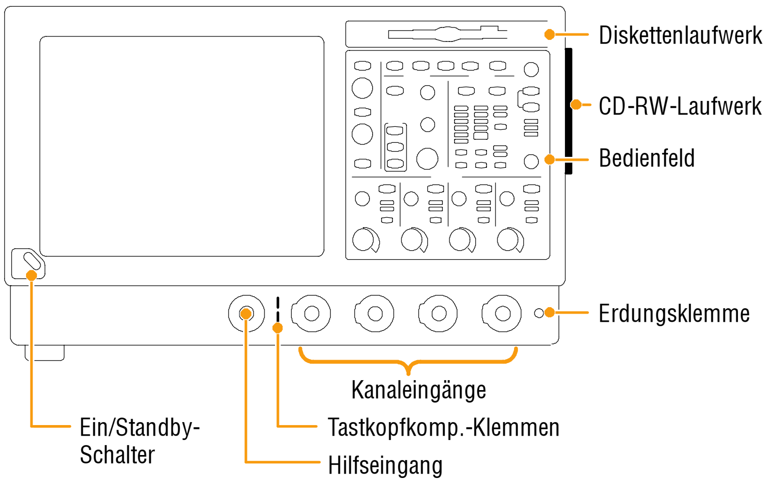


10. Klicken Sie in allen Dialogfeldern auf **Yes** (Ja).



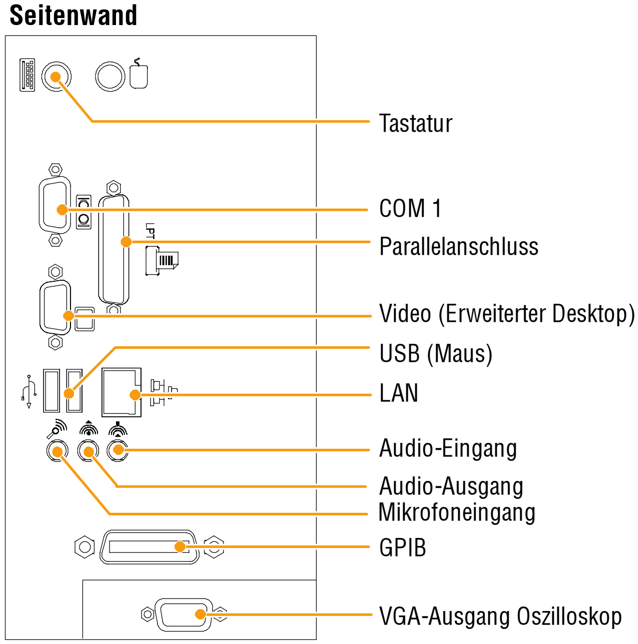
Vertraut machen mit dem Gerät

Gerätefront

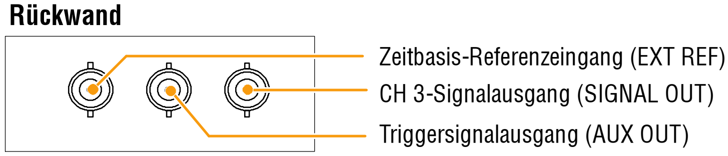


Seiten- und Rückwände

Seitenwand



Rückwand



Hinweis: Schließen Sie USB-Geräte direkt an den USB-Anschlüssen am Gerät an, um die Zuverlässigkeit zu erhöhen. Schließen Sie sie nicht an die serielle Schnittstelle an. Wenn die Frontplatte und/oder der Touch-Screen am Gerät nicht reagieren, drücken Sie 5 Sekunden lang den Ein/Standby-Schalter, um den Strom ein- und wieder auszuschalten.

Benutzeroberfläche und Anzeige

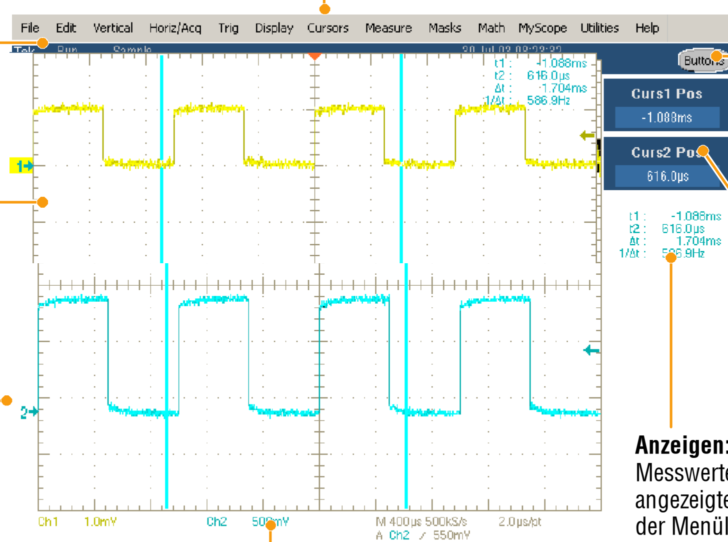
Im Menüleistenmodus haben Sie Zugriff zu Befehlen, die alle Merkmale und Funktionen des Geräts steuern. Der Symbolleistenmodus bietet Zugriff auf die am häufigsten verwendeten Funktionen.

Menüleiste: Zugriff auf Daten-I/O, Drucken, Online-Hilfe und Gerätefunktionen

Statusleiste: Statusleiste: Anzeige von Erfassungsstatus, Modus, Anzahl von Erfassungen, Triggerstatus, Datum und Uhrzeit.

Anzeige: Hier werden direkt erfasste, Referenz- und mathematische Signale zusammen mit Cursorn angezeigt.

Signal-Ziehpunkt: Klicken und ziehen Sie hier, um die vertikale Position der Signalanzeige zu ändern. Klicken Sie auf den Ziehpunkt, und ändern Sie die Position und Skalierung mit hilfe der Multifunktionsknöpfe.



Buttons/Menu. (Schaltflächen/Menü) Klicken Sie hier, um zwischen Symbolleisten- und Menüleistenmodus umzuschalten.

Multifunktionsknopf-Anzeigen. Anpassen und Anzeigen von Parametern, die durch Multifunktionsknöpfe gesteuert werden.

Status der Steuerelemente: Kurzreferenz für vertikale, horizontale und Triggerauswahl, Skala und Parameter.

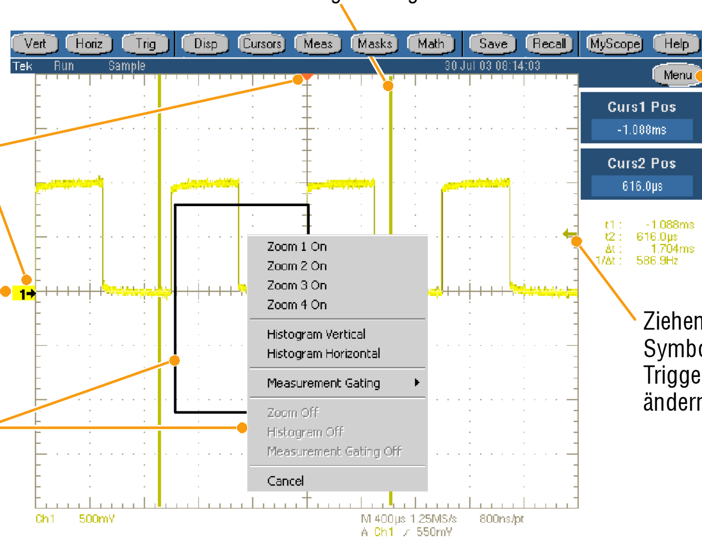
Anzeigen: Anzeige von Cursor- und Messwerten in diesem Bereich. Die angezeigten Messwerte können in der Menüleiste oder der Symbolleiste ausgewählt werden. Wenn ein Einstellfenster angezeigt wird, werden diese Anzeigen in den Rasterbereich verschoben.

Ziehen Sie Cursor zur Messung von Signalen auf dem Bildschirm.

Ziehen Sie die Positionssymbole zum Neupositionieren eines Signals.

Klicken Sie auf das Symbol, um Multifunktionsknöpfe mit der vertikalen Position und Skala von Signalen zu belegen.

Durch Ziehen können Sie im Signalbereich ein Feld zum Zoomen, Aktivieren/Deaktivieren von Histogrammen und für Gating-Messungen erstellen.



Buttons/Menu. (Schaltflächen/Menü) Klicken Sie hier, um zwischen Symbolleisten- und Menüleistenmodus umzuschalten.

Ziehen Sie das Symbol, um den Triggerpegel zu ändern.

Bedienfeld

Verwenden Sie diese Tasten, um die Erfassung zu starten und anzuhalten oder um eine Erfassungssequenz zu starten. Der Erfassungsstatus wird über die Leuchtanzeigen ARM (armiert), READY (bereit) und TRIG'D (getriggert) wiedergegeben. Seite 44.

Drehen Sie den Drehknopf, um die Helligkeit des Signals anzupassen. Seite 50.

Drücken Sie **FastAcq**, um die Schnellerfassung zu aktivieren oder zu deaktivieren. Seite 35.

Verwenden Sie diese Drehknöpfe und Tasten, um die Trigger-Parameter einzustellen. Drücken Sie **ADVANCED** (Erweitert), um zusätzliche Triggerfunktionen anzuzeigen. Seite 42.

Drücken Sie **CURSORS** (Cursor), um die Cursor zu aktivieren oder zu deaktivieren. Seite 71.

Drücken Sie **PRINT** (Drucken), um einen Ausdruck zu erstellen. Seite 99.

Drücken Sie **DEFAULT SETUP** (Grundeinstellung), wenn die werkseitigen Einstellungen wiederhergestellt werden sollen. Seite 24.

Horizontale Skalierung, Position, Verzögerung und Einstellung für die Auflösung der Aufzeichnungslänge. Seite 47.

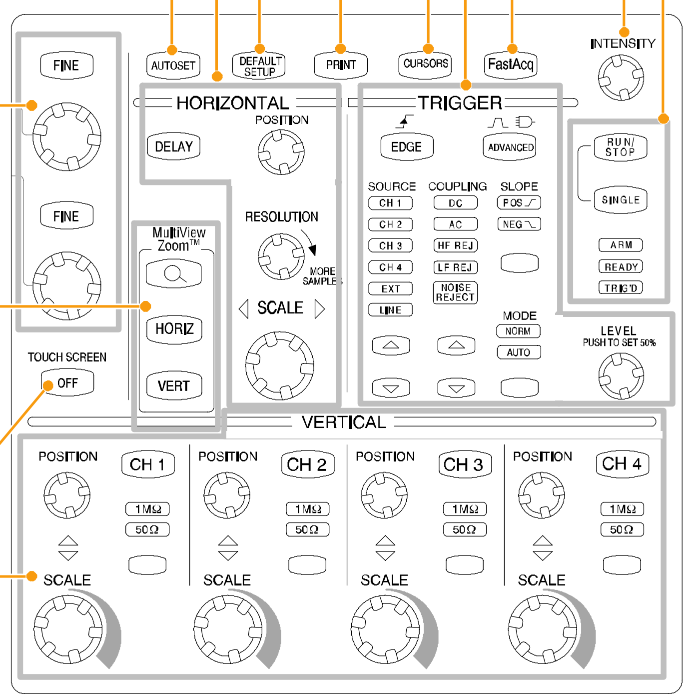
Drücken Sie **AUTOSET**, um die vertikalen, horizontalen und Trigger-Steuerelemente basierend auf ausgewählten Kanälen automatisch einzustellen. Seite 25.

Über Multifunktionsknöpfe können Sie Parameter einstellen, die Sie auf der Bildschirm-Benutzeroberfläche ausgewählt haben. Drücken Sie auf eine der Fine-Tasten, um zwischen Normal- und Feineinstellung mit dem entsprechenden Multifunktionsknopf umzuschalten.

Drücken Sie **MultiView Zoom** (MultiView), um die Anzeige durch ein vergrößertes Raster zu ergänzen. Drücken Sie **HORIZ** oder **VERT**, um die Multifunktionsknöpfe mit den Parametern für horizontale oder vertikale Skalierung und Position zu belegen. Seite 59.

Drücken Sie diese Taste, um den optionalen Touchscreen zu aktivieren oder zu deaktivieren.

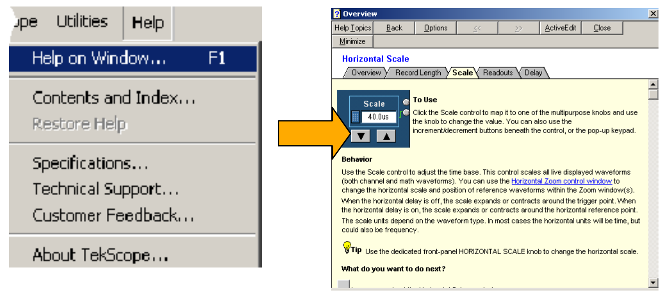
Aktivieren oder Deaktivieren der Kanalanzeigen. Vertikales Skalieren, Positionieren oder Ändern des Eingangsabschlusses.



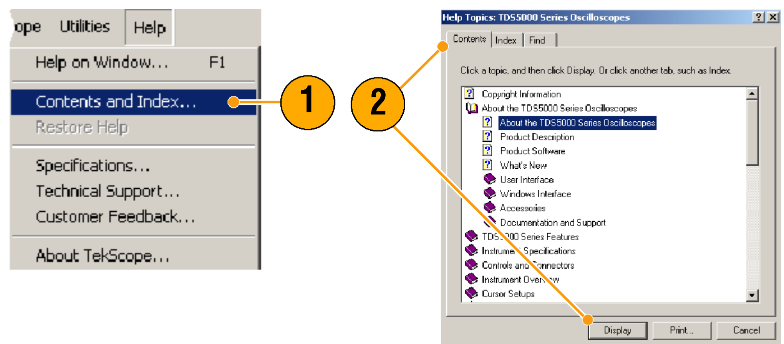
Zugriff auf die Online-Hilfe.

In der Online-Hilfe finden Sie eingehende Informationen zu allen Merkmalen und Funktionen des Geräts.

Wenn Sie auf eine kontextbezogene Hilfe zum aktuellen Setup zugreifen möchten, wählen Sie **Help > Help on Window...** (Hilfe > Hilfe zu Fenster...), oder drücken Sie **F1**.

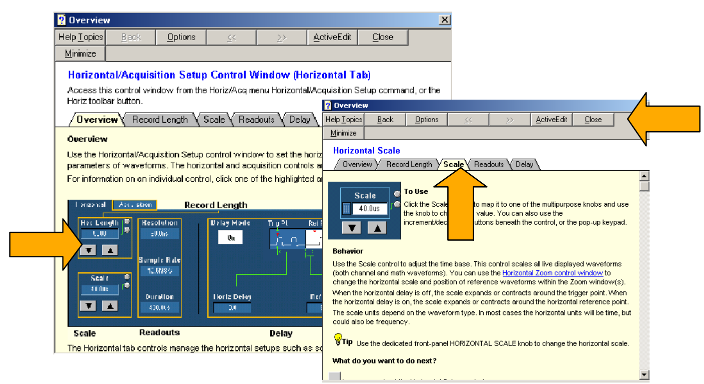


1. Wenn Sie auf ein Thema im Hilfesystem zugreifen möchten, wählen Sie **Help > Contents and Index...** (Hilfe > Inhalt und Index...).
2. Verwenden Sie zur Auswahl des Themas die Registerkarten „Contents“ (Inhalt), „Index“ oder „Find“ (Suchen), und klicken Sie auf **Display** (Anzeigen).



Zur Navigation im Hilfesystem haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Klicken Sie auf eine konturiert dargestellte Steuerung im Hilfefenster, um detailliertere Informationen über das Steuerelement abzurufen.
- Klicken Sie auf eine Registerkarte im Hilfefenster, um zwischen der Übersicht und bestimmten Themen zu navigieren.
- Klicken Sie in einem Hilfefenster auf **Minimize** (Minimieren), um den Hilfetext soweit zu verkleinern, dass Sie das Gerät bedienen können.
- Klicken Sie auf **Restore Help** (Hilfe wiederherstellen), um das letzte Hilfethema erneut anzuzeigen.

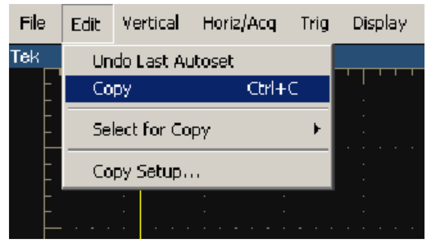




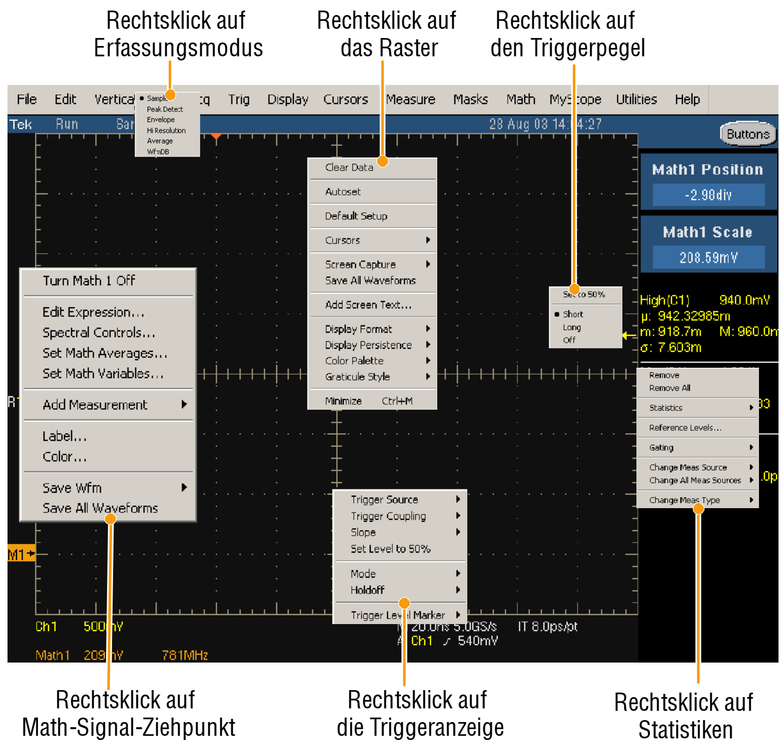
Zugriff auf Menüs und Einstellfenster

Für den Zugriff auf Menüs und Einstellfenster stehen Ihnen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

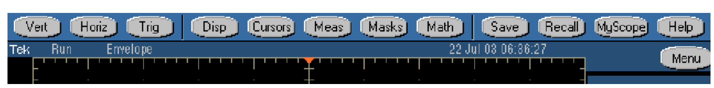
- Klicken Sie auf ein Menü, und wählen Sie einen Befehl aus.



- Wenn Sie ein Kontextmenü aufrufen möchten, klicken Sie an beliebiger Position mit der rechten Maustaste auf das Raster oder ein Objekt. Das Kontextmenü ist kontextbezogen und variiert je nach Bereich oder Objekt, auf den bzw. das Sie mit der rechten Maustaste geklickt haben. Auf der Abbildung rechts sehen Sie einige Beispiele.



- Klicken Sie im Symbolleisten-modus (siehe Seite 16) auf eine Schaltfläche, um schnell auf ein Einstellfenster zuzugreifen.

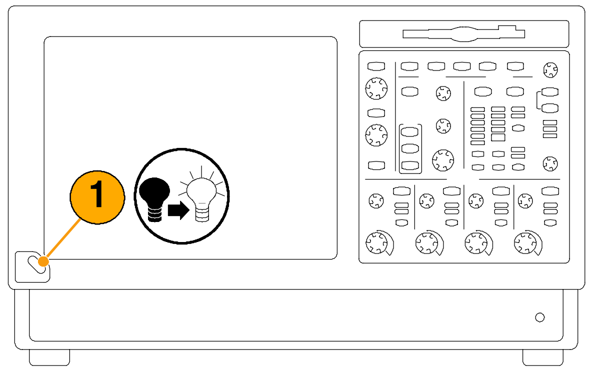


Inspektion des Geräts

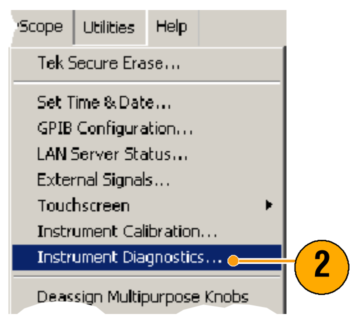
Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Funktionalität des Geräts zu prüfen.

Überprüfung mittels der internen Diagnosefunktion

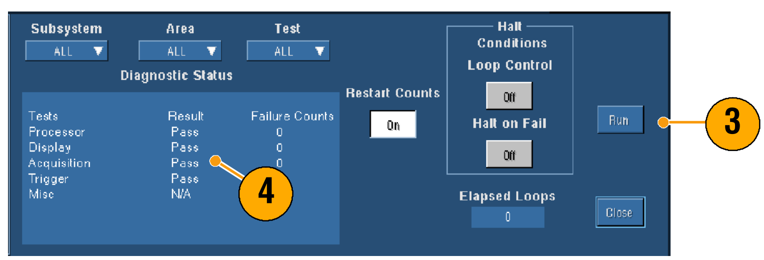
1. Voraussetzung: das Gerät ist 20 Minuten lang eingeschaltet.



2. Wählen Sie **Instrument Diagnostics...** (Gerätediagnose).



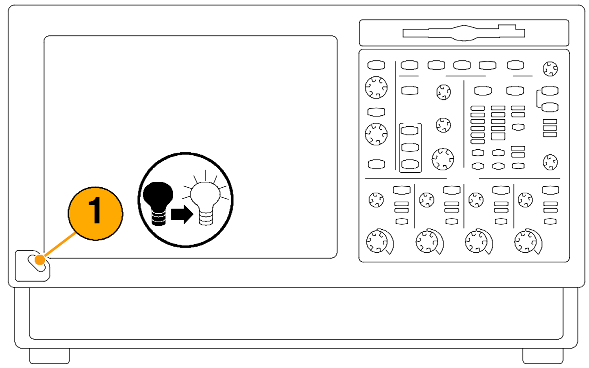
3. Klicken Sie auf **Run** (Ausführen). Die Testergebnisse werden im Diagnose-Einstellfenster angezeigt.
4. Prüfen Sie, ob alle Tests bestanden wurden. Wenn bei der Diagnose Fehler auftraten, wenden Sie sich an Ihren Tektronix-Servicepartner.



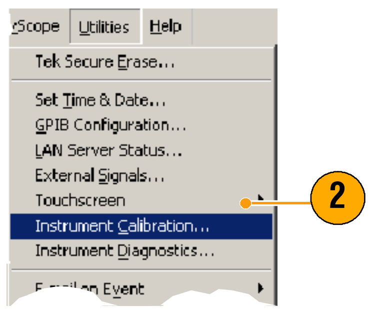
Signalpfadkompensation

Verwenden Sie dieses Verfahren, wenn sich die Temperatur seit der letzten Signalpfadkompensation um mehr als 5 °C verändert hat. Wenn Sie Messungen bei Einstellungen für die vertikale Skalierung kleiner oder gleich 5 mV/Skalenteil vornehmen, führen Sie die Signalpfadkompensation einmal wöchentlich durch. Wenn Sie dies nicht tun, kann es sein, dass das Gerät bei diesen Volt/Skalenteil-Einstellungen nicht das garantierte Leistungsniveau erreicht.

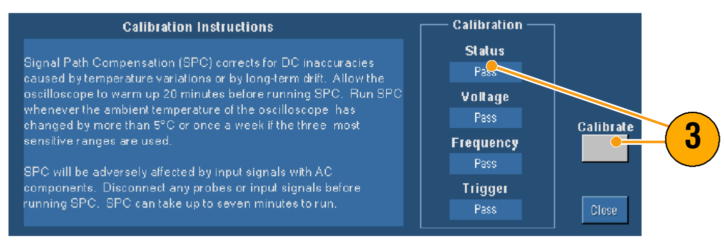
1. Voraussetzungen: das Gerät ist 20 Minuten lang eingeschaltet, und alle Eingangssignale wurden entfernt..



2. Wählen Sie **Instrument Calibration...** (Gerätekalibrierung).

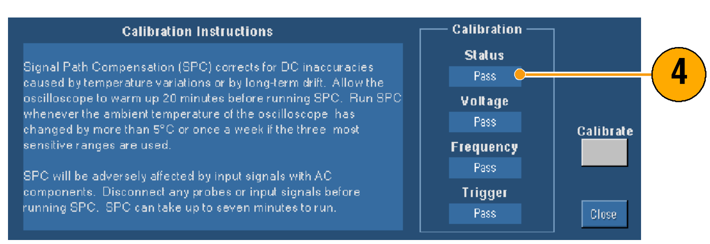


3. Wenn der Status „Warm-up“ (Aufwärmen) angezeigt wird, warten Sie, bis sich der Status in „Temp“ geändert hat. Klicken Sie dann auf „Calibrate“ (Kalibrieren), um die Kalibrierung zu starten. Die Kalibrierung kann zwischen 10 und 15 Minuten in Anspruch nehmen.



***HINWEIS**. Die Signalpfadkompensation ist die einzige Kalibrierung, die Ihnen zur Verfügung steht.*

4. Wenn nach der Kalibrierung nicht der Status „Pass“ (Bestanden) angezeigt wird, kalibrieren Sie das Gerät neu, oder lassen Sie das Gerät von einem qualifizierten Servicetechniker warten.



Bedienungsgrundlagen

Dieser Abschnitt enthält Konzepte und Verfahren für die Verwendung der Erfassungs- und Triggersysteme, Informationen über die Anzeige und Analyse von Wellenformen sowie Verfahren zur Benutzung von MyScope und zum Speichern von Informationen auf Ihrem Gerät. Ausführliche Informationen über diese Themen finden Sie in der Online-Hilfe.

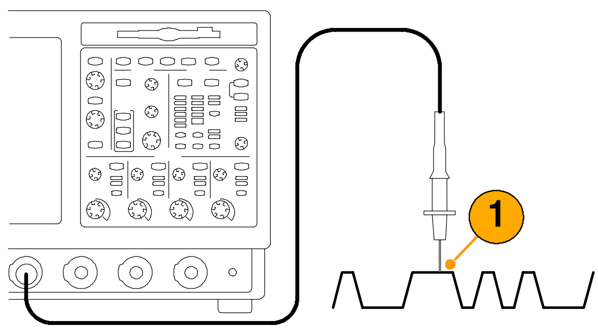
Erfassung

Dieser Abschnitt enthält Konzepte und Verfahren zur Verwendung des Erfassungssystems. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie in der Online-Hilfe.

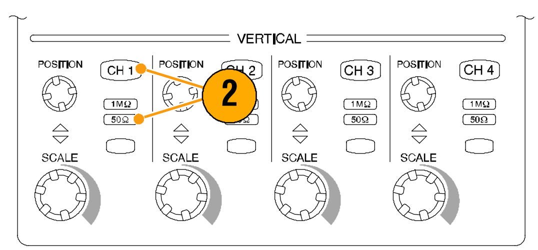
Einrichten des Signaleingangs

Verwenden Sie die Tasten auf der Frontplatte, um Ihr Gerät zum Erfassen des Signals einzurichten.

1. Schließen Sie den Tastkopf an die Eingangssignalquelle an.

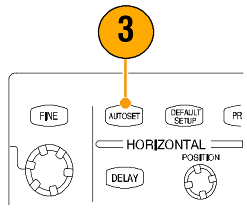


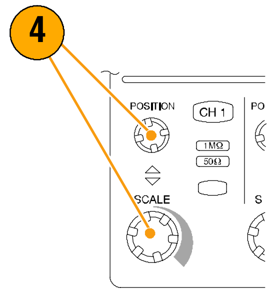
2. Wählen Sie Eingangskanal und Anschluss durch Drücken der Tasten auf der Frontplatte.



3. Drücken Sie auf **Autoset** (Auto-Setup).

4. Stellen Sie die vertikale Position und die Skalierung mithilfe der Drehknöpfe auf der Frontplatte ein.

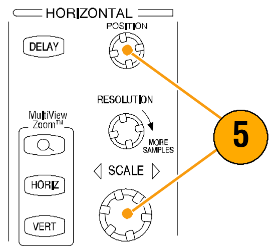




5. Stellen Sie die horizontale Position und die Skalierung mithilfe der Drehknöpfe auf der Frontplatte ein.

Die horizontale Position legt die Anzahl von Vortrigger- und Nachtrigger-Muster fest.

Die horizontale Skalierung bestimmt die Größe des Erfassungsfensters im Bezug auf das Signal. Sie können das Fenster skalieren, damit es eine Signalflanke, einen Zyklus oder mehrere Zyklen enthält.

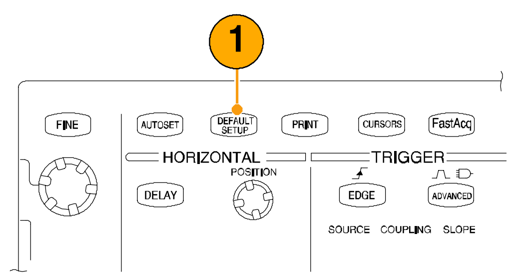


Quick Tipps

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Signalhandgriff, um schnell die Eingangskupplung auszuwählen, das Signal auszugleichen bzw. umzukehren oder sonstige Änderungen vorzunehmen.

Grundeinstellung verwenden

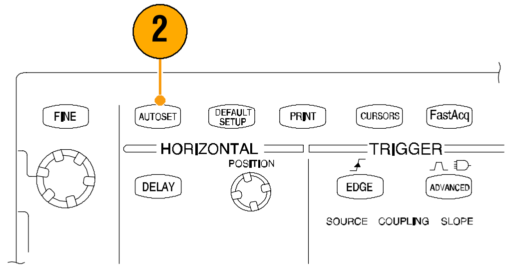
1. Drücken Sie **DEFAULT SETUP** (GRUNDEINSTELLUNG), um wieder zu den werksseitigen Standardeinstellungen zurückzukehren.



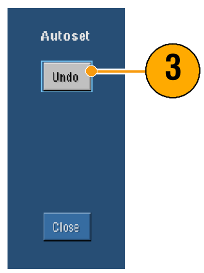
Die Funktion Autoset (Auto-Setup)

Verwenden Sie das auf den Eigenschaften des Eingangssignals basierende Autoset (Auto-Setup) zur schnellen und automatischen Einstellung des Geräts (Erfassung, horizontal, Trigger, vertikal). Auto-Setup nimmt Einstellungen des Signals auf die Weise vor, dass die Wellenform zwei oder drei Zyklen mit dem Trigger nahe der mittleren Ebene darstellt.

1. Schließen Sie den Tastkopf an, und wählen Sie dann den Eingangskanal wie auf Seite 23 gezeigt.
2. Drücken Sie zur Ausführung eines Auto-Setups die Taste **AUTOSET**.



3. Das Einstellfenster zum Zurücksetzen des Auto-Setup wird nach einer Auto-Setup-Operation automatisch geöffnet. Klicken Sie auf **Undo** (Zurücksetzen), wenn Sie die das letzte Auto-Setup zurücksetzen möchten. Die von Auto-Setup nicht betroffenen Parameter behalten ihre Einstellungen bei.



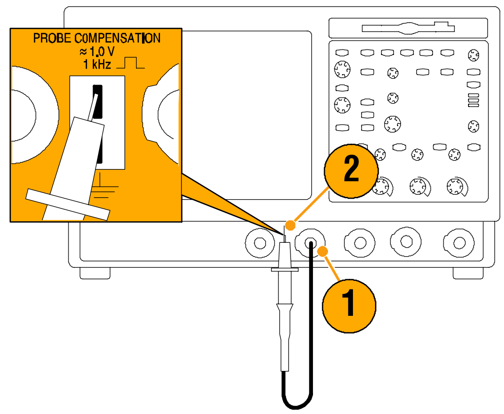
Quick Tipps

- Um das Signal richtig zu positionieren, kann Auto-Setup die vertikale Position verändern. Auto-Setup setzt den vertikalen Offset auf 0 V.
- Wenn Sie Auto-Setup bei Darstellung eines oder mehrerer Kanäle verwenden möchten, wählt das Gerät für horizontales Skalieren und Triggern den Kanal mit der niedrigsten Nummer. Sie können das vertikale Skalieren jedes Kanals einzeln kontrollieren.
- Wenn Sie Auto-Setup verwenden, wenn keine Kanäle dargestellt werden, schaltet das Gerät Kanal eins (CH 1) ein und skaliert diesen.
- Das Einstellfenster Autoset Undo (Auto-Setup zurücksetzen) verbleibt auf der Anzeige, bis Sie ein anderes Einstellfenster öffnen. Nachdem Autoset Undo geschlossen ist, können Sie durch Auswahl des Befehls Undo Last Autoset (Letztes Auto-Setup zurücksetzen) aus dem Bearbeitungsmenü noch immer das letzte Auto-Setup zurücksetzen. Obwohl das letzte Auto-Setup sofort zurückgesetzt wird, wird das Einstellfenster Autoset Undo (Auto-Setup zurücksetzen) nicht wieder geöffnet.
- Sie können das automatische Öffnen des Einstellfensters Autoset Undo (Auto-Setup zurücksetzen) stoppen, indem Sie die User Preferences (Benutzereinstellungen) im Menü Utilities (Hilfsprogramme) ändern.

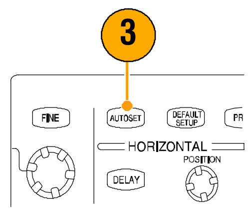
Tastkopfkompensation

So kompensieren Sie Ihren passiven Tastkopf ordnungsgemäß:

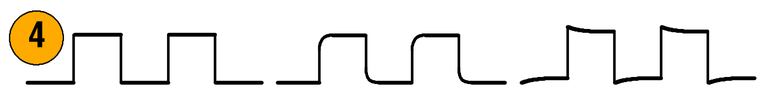
1. Schließen Sie den Tastkopf an Kanal 1 an.
2. Schließen Sie die Tastkopfspitze und den Bezugsleiter an die **TASTKOPFKOMP**-Anschlüsse an. Wenn Sie die Hakenspitze des Tastkopfs verwenden, stellen Sie einen ordnungsgemäßen Anschluss sicher, indem Sie die Spitze fest auf den Tastkopf drehen.



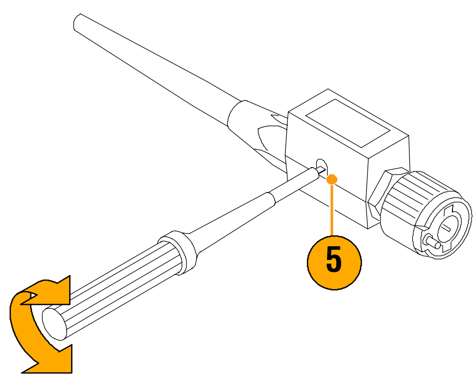
3. Drücken Sie **AUTOSET** (AUTO-SETUP).



4. Prüfen Sie die Form des angezeigten Signals, um zu ermitteln, ob Ihr Tastkopf richtig kompensiert ist.



5. Ändern Sie, falls erforderlich, die Tastkopfeinstellung. Ggf. wiederholen.



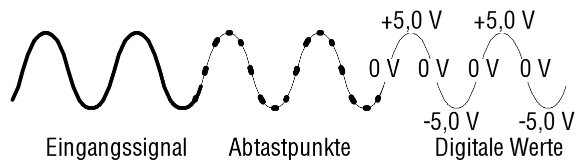
Konzepte zur Erfassung

Erfassungs-Hardware

Bevor ein Signal angezeigt werden kann, muss es den Eingangskanal passieren, wo es skaliert und digitalisiert wird. Jeder Kanal besitzt einen eigenen Eingangsverstärker und Digitalisierer. Jeder Kanal erzeugt einen digitalen Datenstrom, aus dem das Gerät Signaldatensätze gewinnt.

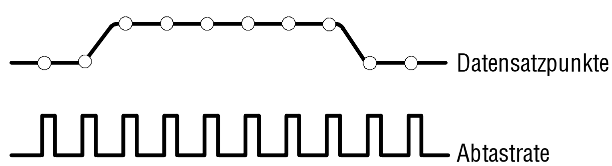
Erfassungsprozess

Die Erfassung ist der Prozess des Abtastens eines analogen Signals, dessen Umwandlung in digitale Daten und das anschließende Zusammensetzen eines Signaldatensatzes, welcher dann in einem Erfassungsspeicher abgelegt wird.



Echtzeit-Abtastung

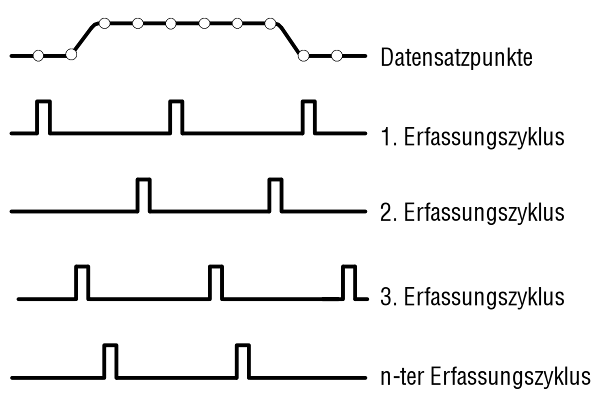
Bei der Echtzeit-Abtastung digitalisiert das Gerät alle aus einem Triggerereignis erhaltenen Punkte. Verwenden Sie die Echtzeit-Abtastung zum Erfassen von Einzelschuss- oder transienten Ereignissen.



Äquivalentzeit-Abtastung

Das Gerät verwendet eine Äquivalentzeit-Abtastung, um die Abtastrate über seine maximale Echtzeit-Abtastrate hinaus auszudehnen. Äquivalentzeit-Abtastung wird nur verwendet, wenn die Äquivalentzeit ausgewählt wird und die Zeitbasis auf eine Abtastrate eingestellt wird, die zum Erzeugen eines Signaldatensatzes in Echtzeit-Abtastung zu schnell ist.

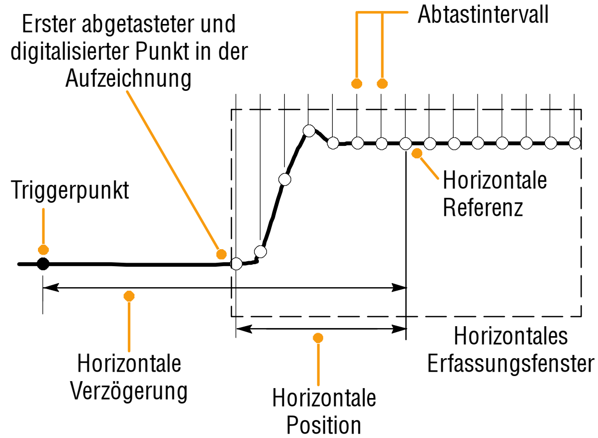
Das Gerät nimmt mehrfache Erfassungen eines sich wiederholenden Signals vor, um die für einen vollständigen Signaldatensatz erforderliche Abtastdichte zu erreichen. Dennoch sollte die Äquivalentzeit-Abtastung nur mit sich wiederholenden Signalen verwendet werden.



Signaldatensatz

Das Gerät baut den Signaldatensatz durch Verwendung der folgenden Parameter auf:

- Abtastintervall: Die Zeit zwischen Abtastpunkten.
- Aufzeichnungslänge: Die Anzahl von Abtastungen, die zum Füllen eines Signaldatensatzes erforderlich sind.
- Triggerpunkt: Die Nullzeitreferenz in einem Signaldatensatz.
- Horizontale Position: Wenn die horizontale Verzögerung ausgeschaltet ist, ist die horizontale Position ein Prozentsatz des Signaldatensatzes zwischen 0 und 99,9 Prozent. Triggerpunkt und horizontale Referenz befinden sich gleichzeitig im Signaldatensatz. Wenn die horizontale Position z.B 50 Prozent beträgt, befindet sich der Triggerpunkt in der Mitte des Signaldatensatzes. Wenn die horizontale Verzögerung eingeschaltet ist, entspricht die Zeit vom Triggerpunkt zur horizontalen Referenz der horizontalen Verzögerung.



Interpolation

Ihr Gerät kann zwischen den erfassten Abtastpunkten interpolieren, wenn es nicht alle aktuellen Abtastpunkte zum Füllen des Signaldatensatzes besitzt Die lineare Interpolation berechnet Datensatzpunkte zwischen aktuell erfassten Abtastpunkten durch Verwendung einer angepassten geraden Linie.

Die Sin(x)/x-Interpolation berechnet Datensatzpunkte anhand einer Kurvenanpassung zwischen den aktuell erfassten Werten. Die Sin(x)/x-Interpolation ist der Standard-Interpolationsmodus, da dieser weniger aktuelle Abtastpunkte als die lineare Interpolation benötigt, um das Signal richtig darzustellen.

Quick Tipps

- Verwenden Sie die Darstellart Intensified Samples (Hellgetastete Abtastpunkte), um die reellen Abtastpunkte zu verstärken und die interpolierten Abtastpunkte abzudunkeln, siehe Seite 48.

Verschachteln

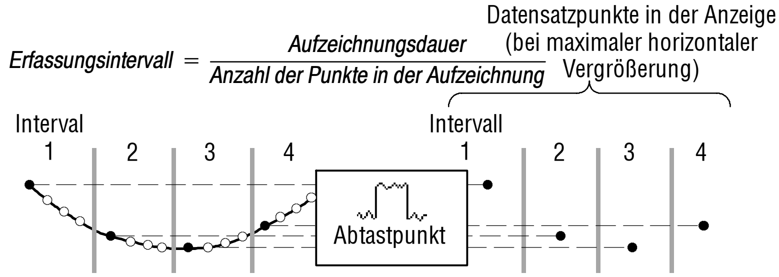
Das Gerät kann seine Kanäle verschachteln, um höhere Digitalisierungsraten und größere Aufzeichnungslängen zu erreichen, wenn nur 1 oder 2 Kanäle ohne Äquivalentzeit-Abtastung eingeschaltet sind. Das Gerät wendet die Ressourcen unbenutzter Kanäle an, um die verwendeten abzutasten. Die folgende Tabelle listet auf, wie das Verschachteln die maximale Digitalisierungsrate und Aufzeichnungslänge erweitert.

***HINWEIS**. Beim TDS5054BE ist nur die Verschachtelung der Aufzeichnungslänge verfügbar. Die maximale Abtastrate des TDS5054BE beträgt 1 GS/s, unabhängig von der Anzahl in Benutzung befindlicher Kanäle.*

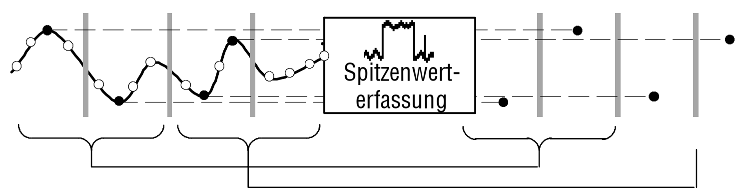
Anzahl der benutzten Kanäle	Maximale Digitalisierungsrate	Maximale Aufzeichnungslänge
Einer	5 GS/s	4 M (16 M mit Option 1M)
Zwei	2,5 GS/s	2 M (8 M mit Option 1M)
Drei oder vier	1,25 GS/s	1 M (4 M mit Option 1M)

So funktioniert der Signalerfassungsmodus

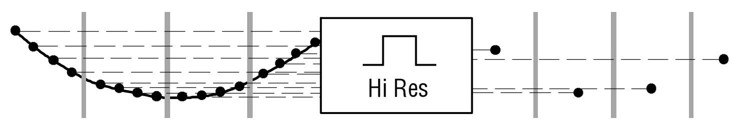
Im Modus **Sample** (Abtastpunkt) wird der erste Abtastpunkt aus jedem Erfassungsintervall zurückbehalten. Sample (Abtastpunkt) ist der Standardmodus.



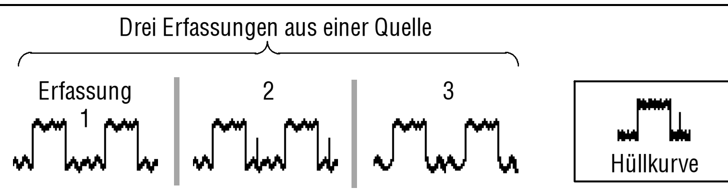
Bei **Peak Detect** (Spitzenwerterfassung) wird jeweils der höchste und niedrigste Abtastpunkt aus zwei aufeinanderfolgenden Erfassungsintervallen verwendet. Dieser Modus funktioniert nur bei nicht interpolierter Abtastung in Echtzeit und hilft beim Aufspüren von Glitches.



Im **Hi Res**-Modus (Hohe Auflösung) wird der Durchschnittswert für alle Abtastpunkte eines Erfassungsintervalls ermittelt. Hi-Res sorgt für eine höhere Auflösung und für Signale mit geringerer Bandbreite.

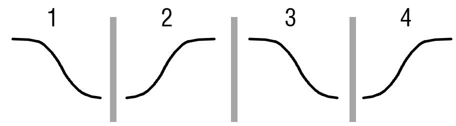
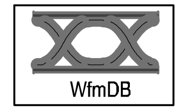


Der Modus **Envelope** (Hüllkurve) identifiziert die höchsten und niedrigsten aufgezeichneten Punkte in einer Reihe von Erfassungen. Die Hüllkurve verwendet die Spitzenwerterfassung für alle Einzelerfassungen.



Im Modus **Average** (Mittelwert) wird der Mittelwert für jeden aufgezeichneten Punkt über eine Reihe von Erfassungen berechnet. Die Mittelwertbildung verwendet den Abtastmodus für alle Einzelerfassungen. Verwenden Sie den Mittelwertmodus zur Reduzierung von unkorreliertem Rauschen.

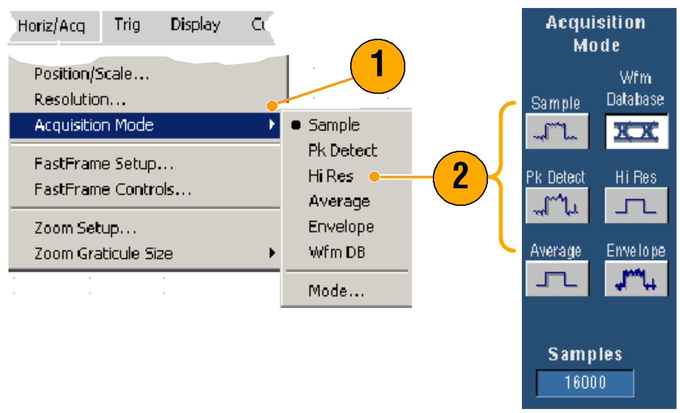


Der Modus **Waveform Database** (Signaldatenbank) ist eine dreidimensionale Ansammlung von Quellsignaldaten nach mehreren Erfassungen. Zusätzlich zu Amplituden- und Timing-Informationen enthält die Datenbank Aufzeichnungen darüber, wie oft ein bestimmter Signalpunkt (Zeit und Amplitude) erfasst wurde.		

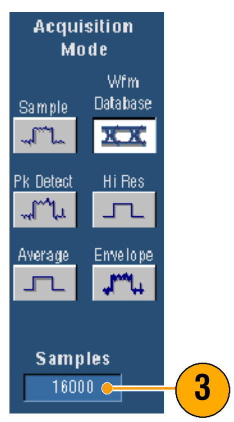
Ändern des Erfassungsmodus

Verwenden Sie dieses Verfahren zum Ändern des Erfassungsmodus.

1. Wählen Sie **Horiz/Acq > Acquisition Mode** (Horiz./Erf. > Erfassungsmodus)
2. Wählen Sie einen Erfassungsmodus wie folgt aus:
   - Wählen Sie einen Erfassungs-modus direkt aus dem Menü.
   - Klicken Sie auf **Mode**..., (Modus), und wählen Sie dann einen Erfassungsmodus aus.



3. Klicken Sie zum Einstellen der Erfassungsmodi „Mittelwert“ oder „Hüllkurve“ auf die Schaltfläche **# of Wfms** (Anzahl der Signale). Stellen Sie dann mit dem Multifunktionsknopf die Anzahl der Signale ein. Zum Einstellen des WfmDB-Modus klicken Sie auf die Schaltfläche **Samples** (Abtastungen), und stellen Sie dann mit dem Multifunktionsknopf die Anzahl der Abtastungen ein.

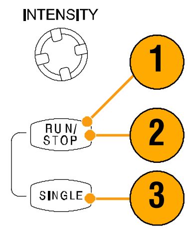


Sie können zur Einstellung der Anzahl Signale oder Abtastungen auch auf das Tastatursymbol klicken und die Popup-Tastatur verwenden.

Starten und Stoppen einer Erfassung

Nachdem ein Signal angezeigt wird und die gewünschten Kanäle ausgewählt sind, verwenden Sie folgendes Verfahren:

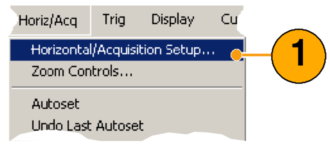
1. Drücken Sie zum Starten der Erfassung auf der Frontplatte die Taste **RUN/STOP**.
2. Drücken Sie die Taste RUN/STOP erneut, um die Erfassung zu beenden.
3. Um eine einzelne Erfassung durchzuführen, drücken Sie die Taste **Single** (Einzeln).



Verwenden des Rollmodus

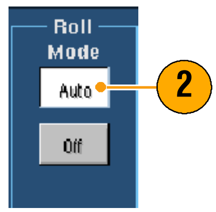
Im Rollmodus erfolgt eine ähnliche Anzeige wie bei einem Bandschreiber für niedrige Frequenzsignale. Im Rollmodus erkennen Sie die erfassten Datenpunkte, ohne auf die Erfassung einer vollständigen Signalaufzeichnung warten zu müssen.

1. Wählen Sie Horiz/Acq > **Horizontal/Acquisition Setup...** (Horiz/Erf. > Horizontal-/Erfassungs-Setup...).

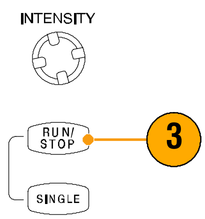


2. Klicken Sie auf **Auto**, um den Rollmodus zu starten.

***HINWEIS**: Der Rollmodus erfordert den Abtast-, Spitzenwerterfassungs- oder Hi-Res-Modus.*



3. Stoppen von Erfassungen im Rollmodus:
   - Wenn Sie sich nicht im Einzelfolge-Modus befinden, drücken Sie RUN/STOP, um den Rollmodus zu stoppen.
   - Wenn Sie sich im Einzelfolge-Modus befinden, erfolgt der Rollmodus-Erfassungsstopp automatisch, wenn eine vollständige Aufzeichnung erfasst wird. Das ist der Fall, wenn das Signal den linken Bildschirmrand erreicht.



Quick Tipps

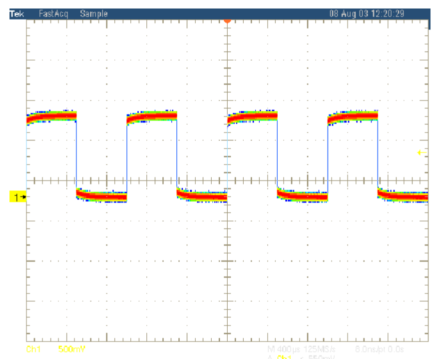
- Umschalten auf Hüllkurve-, Mittelwert- oder WfmDB-Erfassungsmodus schaltet den Rollmodus aus.
- Der Rollmodus wird deaktiviert, wenn Sie die Horizontalskala auf 20 ms pro Skalenteil oder schneller einstellen. Bei Aufzeichnungslängen von mehr als 10.000 Punkten ist die Zeitspanne zum Ausschalten des Rollmodus länger.

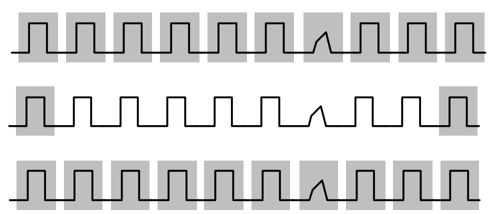
Verwendung der Schnellerfassung

Im Gegensatz zu Digitalspeicher-Oszilloskopen (DSO), bei denen lange Totzeiten zwischen den Erfassungen auftreten, sind Digitale Phosphor-Oszillokope (DPO) in der Lage, Signale in vergleichbarer Geschwindigkeit wie analoge Oszilloskope zu erfassen.

Der Schnellerfassungs-Modus reduziert die im normalen Erfassungsmodus auftretenden Totzeiten zwischen den Signalerfassungen. Dadurch ermöglicht der Schnellerfassungs-Modus die Erfassung und Anzeige von einmaligen Ereignissen, wie z.B. Glitches oder Runt-Impulsen, die während längerer Totzeiten bei der normalen Erfassung mit einem DSO oft ausgelassen werden.

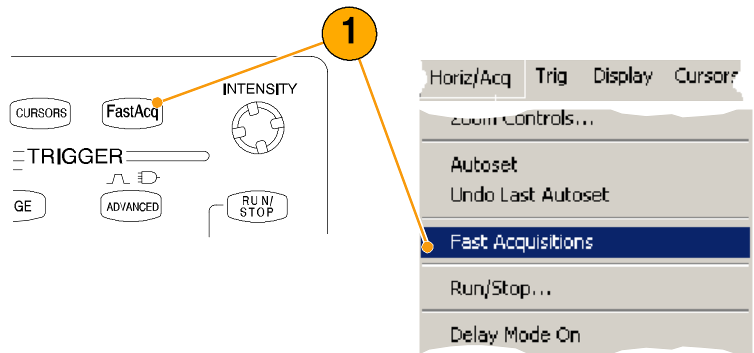
FastAcq überlagert ständig die erfassten Daten in einer dreidimensionalen Datenbank, über die die Anzeige 30-mal pro Sekunde aktualisiert wird. Für jeden Pixel der Anzeige ist die Helligkeit (oder Farbe) des Pixels proportional zur Anzahl der tatsächlichen Abtastungen, für die der Pixel steht.



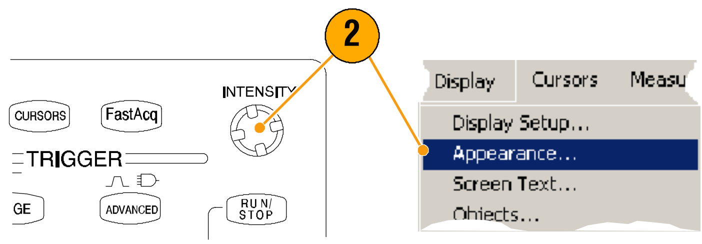


Im Schnellerfassungs-Modus können Signalphänomene in einer Intensität dargestellt werden, die die Häufigkeit ihres Auftretens widerspiegelt. Schnelle XY- und XYZ-Modi liefern ebenfalls Informationen über die Intensität durch Erfassung von permanenten, nicht getriggerten Daten aus den Eingangskanälen. Aktivieren Sie die Schnellerfassung, um bis zu 100.000 Signale pro Sekunde zu erfassen.

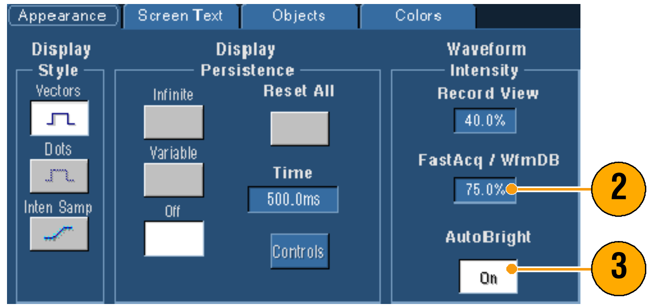
1. So starten Sie die Schnellerfassung:
   - Drücken Sie auf der Frontplatte die Taste **FastAcq** (Schnellerfassung).
   - Wählen Sie **Horiz/Acq > Fast Acquisitions** (Horiz./Erf. > Schnellerfassung).



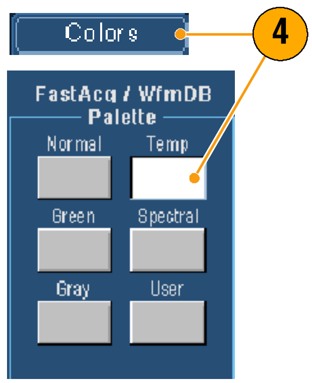
2. So stellen Sie die Helligkeit ein, um die Farbabstimmung des Signals, das Sie analysieren möchten, zu optimieren:
   - Drücken Sie auf der Frontplatte die Taste **INTENSITY** (Helligkeit).
   - Wählen Sie **Display > Appearance...** (Anzeige > Aussehen...), und wählen Sie dann **FastAcq/WfmDB.** Verwenden Sie zum Ändern der Helligkeit die Multifunktionsknöpfe.



3. Schalten Sie AutoBright (Autom. Helligkeit) ein oder aus. Bei eingeschalteter AutoBright-Funktion wird die maximale Helligkeit dem häufigsten Ereignis zugeordnet. Bei ausgeschalteter AutoBright-Funktion wird eine Anzeige wie bei einem analogen Oszilloskop erzeugt. Die dargestellte Helligkeit hängt von der Triggerrate ab.



4. Um im Modus FastAcq (Schnell-erfassung) mehr Details als andere Farbpaletten anzuzeigen, wählen Sie **Colors** (Farben) und dann die Farbpalette **Temp** oder **Spectral** aus der Fast/Acq WfmDB-Palette. Temp zeigt häufig vorkommende Ereignisse in rot an und nicht so häufig vorkommende Ereignisse in blau oder grün. Spectral zeigt die Ereignisse genau entgegengesetzt wie Temp an.



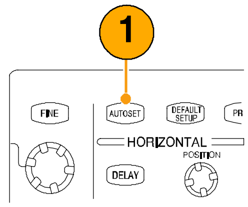
Quick Tipps

- Verwenden Sie dien Modus FastAcq (Schnellerfassung) nur, wenn Sie Daten besonders schnell erfassen möchten. Der Modus FastAcq kombiniert die Daten aller Triggerereignisse in einer einzelnen Pixel-Abbildung.
- Der Modus FastAcq funktioniert nur im Abtastmodus. Das Einschalten von FastAcq in allen anderen Modi bewirkt, dass das Gerät in den Abtastmodus schaltet.
- Erhöhen Sie die Helligkeit, damit weniger häufig erfasste Punkte in der Anzeige heller werden.

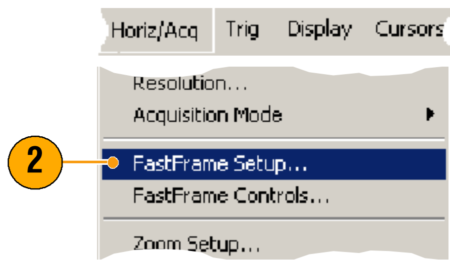
Verwendung des Modus FastFrame

FastFrame erlaubt die Erfassung vieler Triggerereignisse als Einzelaufzeichnungen als Teil einer größeren Aufzeichnung. Anschließend kann jede Aufzeichnung einzeln gesichtet und gemessen werden. Timestamps zeigen die absolute Triggerzeit für ein bestimmtes Bild an sowie die relative Zeit zwischen dem Triggern zweier bestimmter Bilder.

1. Drücken Sie **AUTOSET**, um die horizontale, vertikale und Trigger-steuerung einzustellen oder die Steuerung manuell einzustellen.

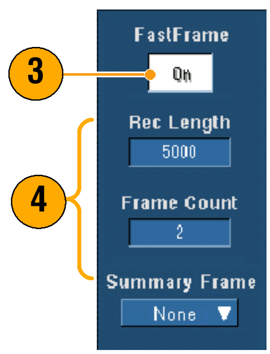


2. Wählen Sie **Horiz/Acq > FastFrame Setup…**.

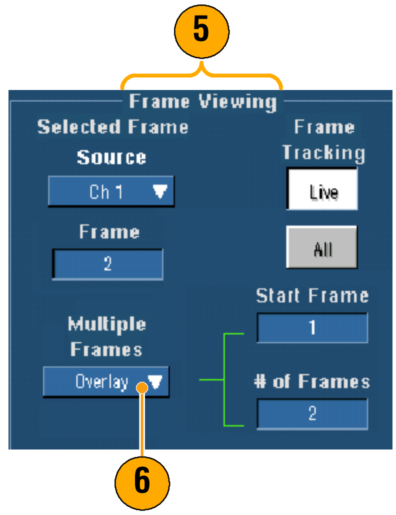


3. Klicken Sie unter FastFrame auf **On** (Ein).

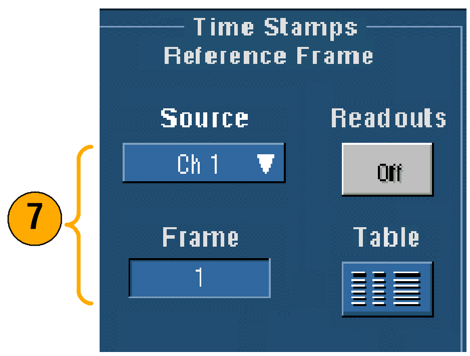
4. Wählen Sie **Rec Length** und **Frame Count** (Aufzeichnungslänge > Bildzählung) aus. Verwenden Sie zur Einstellung die Multi-funktionsknöpfe. Frame Count entspricht der Anzahl an Triggerereignissen, die erfasst werden. Record Length entspricht der Anzahl der Abtastpunkte, die bei jedem Triggerereignis (oder Triggerframe) gespeichert werden. Der Frame Count wird reduziert, wenn nicht genug Speicherplatz zum Speichern aller Aufzeichnungen vorhanden ist.



5. Verwenden Sie die Bildsteuerelemente, um das gewünschte Bild auszuwählen.
6. Um mehrere, überlagerte Bilder anzuzeigen, wählen Sie **Overlay** (Überlagerung).



7. Verwenden Sie die Timestamps-Steuerung zur Auswahl von Quelle und Bildnummer des Bezugsbilds. Das Bezugsbild ist der Anfangspunkt für die Messung der relativen Zeit zwischen zwei Bildern.



Quick Tipps

- Verwenden Sie FastFrame, wenn Sie die mit jedem Triggerereignis verknüpften Daten für eine weitere Analyse oder Sichtprüfungen erhalten möchten.
- Mehrere Bilder können am besten mit den Farbpaletten Normal, Green (Grün) oder Gray (Grau) angezeigt werden, da das dunkelblaue, gewählte Bild bei Verwendung von Temp oder Spectral schlecht zu erkennen ist.
- Für Timestamps lässt sich das gewählte Bild und Bezugsbild schnell durch Auswahl von **FastFrame Controls...** (Fast Frame-Steuerung) aus dem Menü Horiz/Acq einstellen.
- Verwenden Sie FastFrame, wenn Sie mehrere Ereignisse erfassen möchten, zwischen denen lange Totzeiten liegen, die für Sie nicht von Interesse sind.

Trigger

Dieser Abschnitt enthält Konzepte und Verfahren für die Verwendung des Triggersystems. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie in der Online-Hilfe.

Triggerkonzepte

Triggerereignis

Das Trigger-Ereignis erzeugt den Zeit-Nullpunkt im Signaldatensatz. Alle Signaldatensatz-Daten werden im Bezug auf diesen Punkt zeitlich eingeordnet. Das Gerät erfasst und sammelt kontinuierlich genügend Abtastpunkte, um den Vortrigger-Bereich des Signaldatensatzes (der Teil des Signals, der vor oder links vom Triggerereignis auf dem Bildschirm angezeigt wurde) zu füllen. Wenn ein Triggerereignis vorkommt, beginnt das Gerät Abtastpunkte zum Aufbau des Nachtrigger-Bereichs des Signaldatensatzes (nach oder rechts vom Triggerereignis angezeigt) zu erfassen. Nachdem ein Trigger erkannt wird, akzeptiert das Gerät keinen weiteren Trigger, bis die Erfassung vollständig und die Holdoffzeit abgelaufen ist.

Triggerarten

Flankentrigger sind die einfachste und am häufigsten verwendete Triggerart, die mit analogen und digitalen Signalen verwendet wird. Ein Flankentrigger-Ereignis erfolgt, wenn die Triggerquelle eine bestimmte Spannungsebene in vorgegebener Richtung (steigende oder fallende Signalspannung) durchläuft.

Impulstrigger sind Trigger für besondere Zwecke, die hauptsächlich mit digitalen Signalen verwendet werden. Folgende Arten von Impulstriggern sind verfügbar: Glitch, Runt, Fenster, Impulsbreite, Übergang oder Timeout. Impulstrigger sind nur auf dem Haupttrigger verfügbar.

Logiktrigger sind Trigger für besondere Zwecke, die hauptsächlich mit digitalen Logiksignalen verwendet werden. Zwei dieser Triggerarten, Pattern und State, triggern das Gerät auf Basis des von Ihnen für die Triggerquellen ausgewählten Booleschen Operators. Eine dritte Triggerart, Setup and Hold, triggert bei Änderung der Daten im Status einer Triggerquelle innerhalb der Setup-and-hold-Zeiten, die Sie im Bezug auf eine Uhr einer anderen Triggerquelle festgelegt haben. Logiktrigger sind nur auf dem Haupttrigger verfügbar.

Kommunikationstrigger (verfügbar nur mit der Option SM) werden für Kommunikationssignale verwendet. Beim Testen von Masken werden automatisch Kommunikationstrigger verwendet.

Videotrigger werden zum Triggern des Geräts auf speziellen Feldern oder Zeilen eines Videosignals verwendet. Sie können eines von mehreren voreingestellten Videosignalformaten wählen oder ein benutzerdefiniertes Format einstellen.

Triggermodus

Der Triggermodus legt fest, wie sich das Gerät in Abwesenheit eines Triggerereignisses verhält:

- Der normale Triggermodus erlaubt dem Gerät die Erfassung eines Signals nur während des Triggerns. Wenn kein Triggern erfolgt, verbleibt die zuletzt erfasste Signalaufzeichnung auf der Anzeige. Ist kein letztes Signal vorhanden, wird kein Signal angezeigt.
- Der Auto-Triggermodus erlaubt dem Gerät die Erfassung eines Signals, auch wenn kein Triggern erfolgt. Der Auto-Modus verwendet einen Zeitgeber, der nach erfolgtem Triggerereignis startet. Wird vor Ablauf des Zeitgebers kein anderes Triggerereignis erkannt, erzwingt das Gerät einen Trigger. Die Zeitspanne, die das Gerät auf ein Triggerereignis wartet, hängt von der Zeiteinstellung ab.

Der Auto-Modus synchronisiert beim Erzwingen von Triggern in Abwesenheit von gültigen Triggerereignissen das Signal auf der Anzeige nicht. Das Signal rollt scheinbar über die Anzeige. Wenn gültige Trigger vorkommen, wird die Anzeige stabil.

Sie können das Gerät auch mit einem Flankentrigger zum Triggern zwingen, indem Sie im Einstellfenster Trigger-Setup auf die Schaltfläche Force Trigger (Trigger erzwingen) klicken.

Trigger-Holdoff

Trigger-Holdoff kann beim Stabilisieren des Triggerns helfen. Wenn das Gerät ein Triggerereignis erkennt, deaktiviert es das Triggersystem, bis die Erfassung abgeschlossen ist. Zusätzlich bleibt das Triggersystem während der Holdoff-Periode deaktiviert, die jeder Erfassung folgt. Stellen Sie die Holdoff-Funktion ein, um ein stabiles Triggern zu erhalten, wenn das Gerät bei unerwünschten Triggerereignissen triggert.

Triggerkopplung

Die Funktion Triggerkopplung bestimmt, welcher Teil des Signals an den Triggerschaltkreis weitergeleitet wird. Beim Flankentriggern können alle verfügbaren Kopplungsarten verwendet werden: AC, DC, Niederfrequenz-unterdrückung, Hochfrequenzunterdrückung und Rauschunterdrückung. Alle anderen Triggerarten verwenden nur die DC-Kopplung.

Horizontale Position

Die horizontale Position ist eine einstellbare Funktion, die definiert, wo der Trigger auf dem Signaldatensatz erfolgt. Mit dieser Funktion können Sie auswählen, was das Gerät vor und nach dem Triggerereignis erfasst. Der Teil der Aufzeichnung, der vor dem Triggern erfolgt, ist der *Vortrigger*-Bereich. Der Teil der Aufzeichnung, der nach dem Triggern erfolgt, ist der *Nachtrigger*-Bereich.

Vortrigger-Daten können bei der Fehlersuche wertvoll sein. Beispiel: Sie wollen die Ursache für einen unerwünschten Glitch in Ihrem Prüfaufbau ermitteln. Hierzu könnten Sie auf den Glitch triggern und den Vortrigger-Zeitraum vergrößern, um Daten vor dem Glitch zu erfassen. Durch Analyse der Ereignisse vor dem Glitch, können Sie evtl. Informationen erhalten, die beim Auffinden der Ursache für den Glitch helfen. Wenn Sie alternativ sehen möchten, was als Ergebnis des Triggers in Ihrem System geschieht, gestalten Sie den Nachtrigger-Zeitraum lang genug, um Daten nach dem Trigger erfassen zu können.

Flanke und Pegel

Die Flankensteuerung bestimmt, ob das Gerät den Triggerpunkt an der ansteigenden oder abfallenden Flanke eines Signals findet. Die Pegelsteuerung bestimmt, wo sich an dieser Kante der Triggerpunkt befindet.

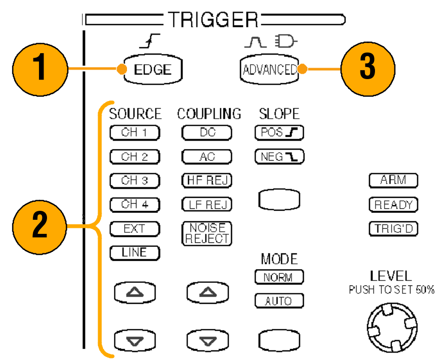
Verzögertes Triggersystem

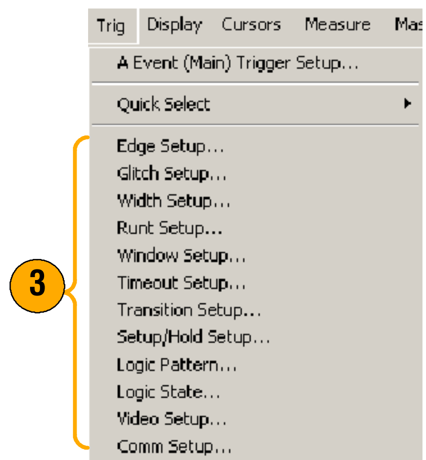
Sie können ausschließlich mit dem Triggersystem A (Haupttrigger) triggern oder Trigger A (Haupttrigger) mit Trigger B (Verzögert) kombinieren, um sequenzielle Ereignisse zu triggern. Bei Verwendung des sequenziellen Triggers aktiviert das Trigger A-Ereignis das Triggersystem und das Trigger B-Ereignis triggert das Gerät, wenn die Trigger B-Bedingungen erfüllt sind. Trigger A und B können getrennte Quellen haben (üblicherweise ist das der Fall). Die Trigger B-Bedingung kann auf einer Zeitverzögerung oder einer festgelegten Anzahl an Ereignissen beruhen. Siehe unter *Verwenden von A- (Haupt-) und B- (Verzögerten) Triggern* auf Seite 45, um den Umgang mit verzögerten Triggersystemen zu erlernen.

Auswahl einer Triggerart

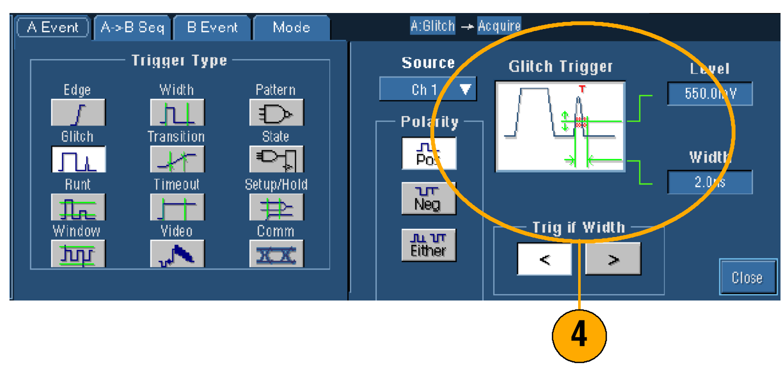
Das Gerät erlaubt Ihnen eine Änderung der grundlegenden Triggerparameter auf dem Bedienfeld oder die Einrichtung von erweiterten Triggern im Einstellfenster für das Triggersetup.

1. Drücken Sie auf **EDGE** (Flanke).
2. Stellen Sie Source (Quelle), Coupling (Steigung) und Mode (Modus) über diese Tasten auf der Frontplatte ein.
3. So wählen Sie eine der anderen Triggerarten aus:
   - Drücken Sie auf **ADVANCED** (Erweitert).
   - Wählen Sie eine Triggerart direkt aus dem Triggermenü.





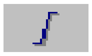
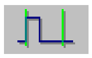
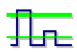
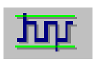
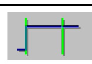
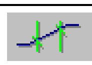
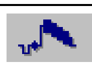
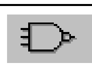
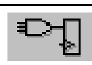
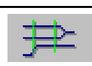
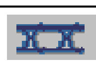
4. Vervollständigen Sie das Triggersetup mithilfe der für die Triggerart angezeigten Steuerelemente. Die Steuerelemente zur Einrichtung des Triggers ändern sich in Abhängigkeit von der Triggerart.



Quick Tipps

- Voreingestellte Triggerpegel finden Sie im Menü Utility (Hilfsprogramme) unter Benutzereinstellungen.

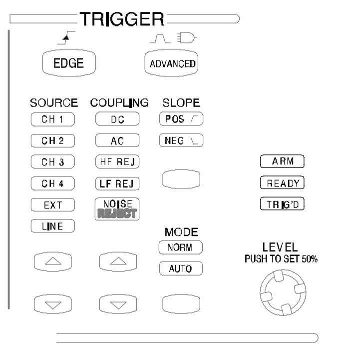
Auswahl eines Triggers

Triggerart	Triggerbedingungen
Flanke 	Trigger auf aufsteigender oder abfallender Flanke, entsprechend der Definition in der Flankensteuerung. Verfügbare Kopplungsarten sind DC, AC, LF-Unterdrückung, HF-Unterdrückung sowie Rauschunterdrückung.
Glitch 	Triggern auf einem Impuls, der schmaler (oder breiter) als die festgelegte Breite ist, oder Ignorieren von Glitches, die schmaler (oder breiter) als die festgelegte Breite sind.
Breite 	Trigger auf Impulse, die sich innerhalb oder außerhalb eines festgelegten Zeitraums befinden. Kann auf einen positiven oder negativen Impuls triggern.
Runt 	Trigger auf eine Impulsamplitude, die einen Schwellenwert überschreitet, aber keinen zweiten Schwellenwert überschreitet, bevor der erste Schwellenwert erneut überschritten wird. Kann positive oder negative Runts oder nur solche Runts erkennen, die breiter als die festgelegte Breite sind. Diese Impulse können den Logikstatus von anderen Kanälen (nur Vierkanal-Modelle) qualifizieren.
Fenster 	Trigger, wenn das Eingansgssignal einen oberen Schwellenwert übersteigt oder einen unteren Schwellenwert unterschreitet. Trigger auf das Gerät, wenn das Signal in das Schwellenwertfenster eindringt oder es verlässt. Qualifizieren des Triggerereignisses im Bezug auf Zeit mithilfe der Triggeroption When Wider oder durch den logischen Status anderer Kanäle mithilfe der Triggeroption When Logic (nur bei Vierkanal-Modellen).
Timeout 	Trigger, wenn innerhalb eines festgelegen Zeitraums kein Impuls erkannt wurde.
Übergang 	Trigger auf Impulsflanken, die zwischen zwei Schwellenwerten schneller oder langsamer als der dafür festgelegte Zeitraum hin- und herlaufen. Die Impulsflanken können positiv oder negativ sein.
Video 	Trigger auf festgelegte Felder oder Linien eines Composite-Videosignals. Nur Composite-Signalformate werden unterstützt.
Pattern 	Trigger, wenn logische Eingänge bewirken, dass die ausgewählte Funktion True (Wahr) oder False (Unwahr) wird. Sie können auch festlegen, dass die logischen Bedingungen über einen bestimmten Zeitraum vor dem Triggern erfüllt sein müssen.
State 	Trigger, wenn alle logischen Eingänge der ausgewählten Logikfunktion bewirken, dass die Funktion bei Änderung des Zeitgebereingangs True (Wahr) oder False (Unwahr) wird.
Setup/ Hold 	Trigger bei Statusänderung eines logischen Eingangs innerhalb der Setup- und Hold-Zeiten im Bezug auf den Zeitgeber.
Comm 	Trigger in Verbindung mit Maskentests von Kommunikationscodes und Standards. Die Steuerelemente definieren gemeinsam die Parameter für das Triggerereignis.

Prüfung des Triggerstatus

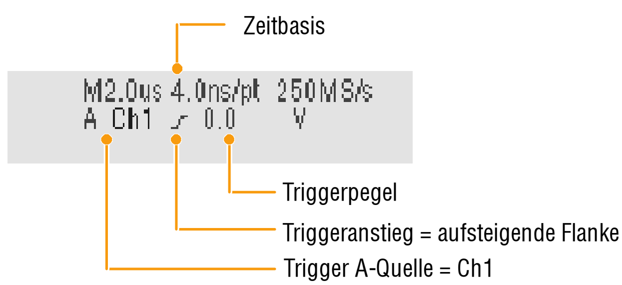
Sie können den Triggerstatus mithilfe der Statusleuchten auf der Frontplatte oder anhand der Erfassungsanzeige prüfen.

Prüfen Sie die Steuerelemente ARM (Armiert), READY (Bereit) und TRIG'D (Getriggert) auf der Frontplatte, um den Triggerstatus zu bestimmen.



- Wenn TRIG'D angezeigt wird, hat das Gerät einen gültigen Trigger erkannt und füllt den Nachtrigger-Bereich des Signals.
- Wenn READY (Bereit) eingeschaltet ist, kann das Gerät einen gültigen Trigger akzeptieren und wartet darauf. Vortrigger-Daten wurden erfasst .
- Wenn ARM (Armiert) angezeigt wird, füllt die Triggerschaltung den Vortrigger-Bereich der Signalaufzeichnung.
- Wenn TRIG'D und READY angezeigt werden, wurde ein gültiges Trigger A-Ereignis erkannt und das Gerät wartet auf einen verzögerten Trigger. Wird ein verzögerter Trigger erkannt, wird der Nachtrigger-Bereich des verzögerten Signals gefüllt.
- Sind ARM (ARMIERT) und READY (BEREIT) ausgeschaltet, wurde die Erfassung gestoppt.

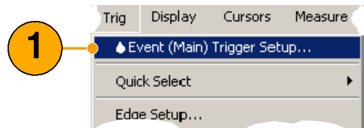
Zur schnellen Bestimmung der Einstellungen einiger wichtiger Triggerparameter, prüfen Sie die Triggeranzeige im unteren Bereich der Anzeige. Die Anzeigen unterscheiden sich bei Flanken-Triggern und erweiterten Triggern.



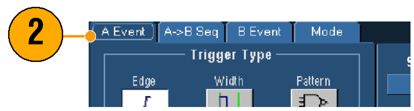
Verwenden von A- (Haupt-) und B- (Verzögerten) Triggern

Sie können den Ereignistrigger A (Haupt-Trigger) für einfache Signale oder in Kombination mit dem Ereignistrigger B (Verzögerter Trigger) verwenden, um komplexere Signale zu erfassen. Nachdem Ereignis A eingetroffen ist, sucht das Triggersystem vor dem Triggern und Anzeigen des Signals nach Ereignis B.

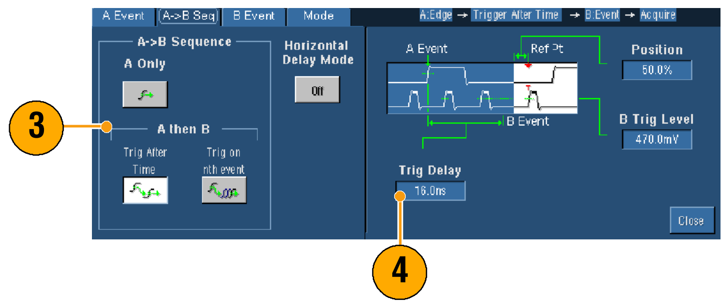
1. Wählen Sie **Trig > A Event (Main) Trigger Setup...** (Ereignis A (Haupt-) Trigger-Setup).



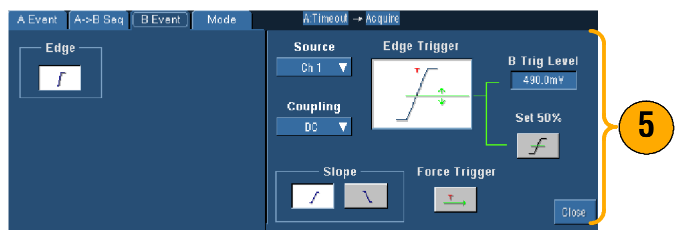
2. Legen Sie die A-Triggerart und -quelle in der Registerkarte A Event (Main) (Ereignis A (Haupt-)) fest.



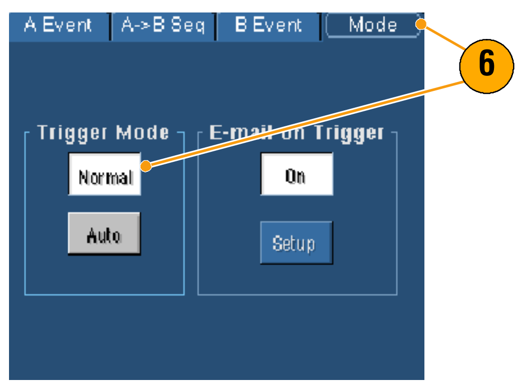
3. Wählen Sie eine Funktion in der Registerkarte A3→B.
4. Legen Sie ggf. die Triggerverzögerungszeit oder die Anzahl von B-Ereignissen fest.



5. Legen Sie die B-Triggereigenschaften in der Registerkarte B Event (Delayed) (Ereignis B (Verzögert)) fest.

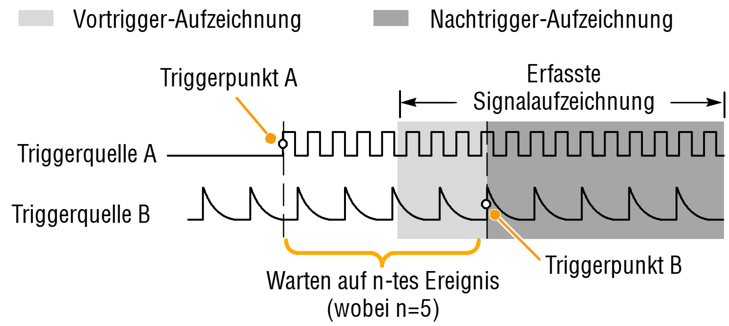


6. Normalen **Triggermodus** auswählen.



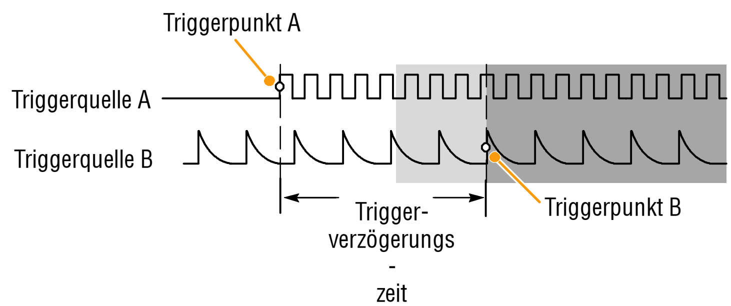
Trigger auf B-Ereignis

Der A-Trigger armiert das Gerät. Die Erfassung des Nachtriggers startet mit dem n-ten B-Ereignis.



B-Trigger nach Verzögerungszeit

Der A-Trigger armiert das Gerät. Die Erfassung des Nachtriggers startet mit der ersten B-Flanke nach der Triggerverzögerungszeit.



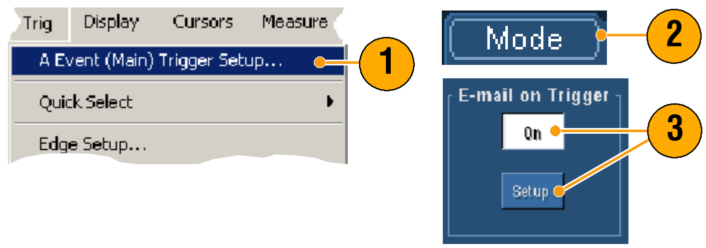
Quick Tipps

- Die B-Triggerverzögerungszeit und die horizontale Verzögerungszeit sind voneinander unabhängige Funktionen. Wenn Sie eine Triggerbedingung entweder nur mit dem A-Trigger oder mit dem A- und B-Trigger zusammen aufstellen, können Sie die horizontale Verzögerung verwenden, um die Erfassung weiter zu verzögern.
- Wenn der B-Trigger verwendet wird, kann als A-Trigger eine der folgenden Triggerarten verwendet werden: Flanke, Glitch, Impulsbreite oder Timeout. Der B-Trigger ist immer eine Flankenart.

Versenden von E-Mail bei Trigger

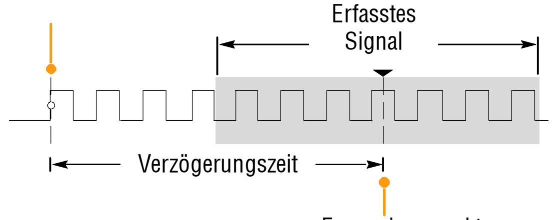
Sie müssen E-mail on event (E-mail bei Ereignis) konfigurieren (siehe Seite 85) bevor Sie den folgenden Vorgang ausführen.

1. Wählen Sie **Trig > A Event (Main) Trigger Setup...** (Ereignis A (Haupt-) Trigger-Setup)
2. Wählen Sie die Registerkarte **Mode** (Modus).
3. Klicken Sie unter E-mail on Trigger (E-Mail bei Trigger) auf **On** (Ein) und dann auf Setup. Weitere Informationen zum **Setup**-Verfahren finden Sie auf Seite 85.

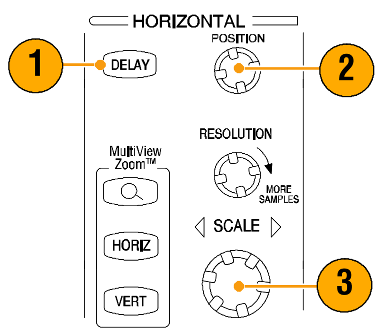


Verwenden der horizontalen Verzögerung

Verwenden Sie die horizontale Verzögerung, um ein Signaldetail in einem Bereich zu erfassen, der ein längeres Zeitintervall vom Triggerpunkt entfernt ist.



1. Drücken Sie auf **DELAY** (Verzögerung).
2. Passen Sie die Verzögerungszeit durch Einstellung der horizontalen **POSITION** an, oder geben Sie die Verzögerungszeit in das Einstellfenster ein.
3. Passen Sie die horizontale Skalierung (**SCALE**) an, um Details im Bereich des Verzögerungs-Expansionspunktes zu erfassen.



Quick Tipps

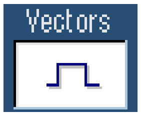
- Verwenden Sie Zoom und Horizontal Delay (Horizontale Verzögerung) zur Vergrößerung einer verzögerten Erfassung.
- Aktivieren und deaktivieren Sie Horizontal Delay, um die Signaldetails zweier unterschiedlicher Bereiche schnell miteinander zu vergleichen. Ein Bereich liegt in der Nähe des Triggerpunktes, der andere in der Mitte der Verzögerungszeit.

Anzeige eines Signals

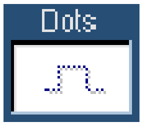
Dieser Abschnitt enthält Konzepte und Verfahren zur Anzeige eines Signals. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie in der Online-Hilfe.

Einstellen der Darstellungsart

Zur Einstellung der Darstellungsart wählen Sie **Display > Display Style,** und dann eine der folgenden Arten:



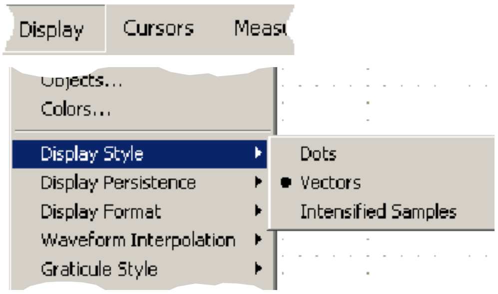
Zeigt Signale mit Linien zwischen den Datensatzpunkten.



Stellt Signaldatensätze als Punkte auf dem Bildschirm dar.

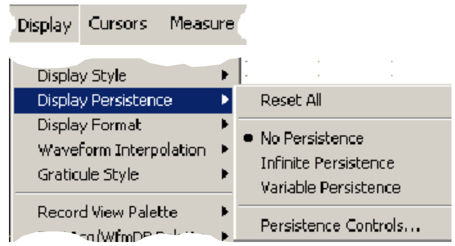


Stellt die aktuellen Signale als hellgetastete Punkte dar. Interpolierte Punkte werden in der Signalfarbe angezeigt.



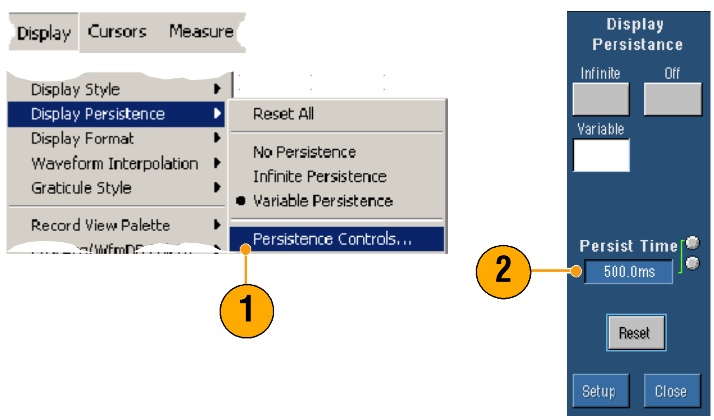
Nachleuchten der Anzeige

Wählen Sie **Display > Display Persistence** (Anzeige, Anzeige-Nachleuchten) und dann die Art des Nachleuchtens aus.



- Kein Nachleuchten zeigt nur Datensatzpunkte für die aktuelle Erfassung. Jeder neue Signal-datensatz ersetzt den vorher erfassten Datensatz für einen Kanal.
- Infinite persistence (Unendliche Nachleuchtdauer) sammelt kontinuierlich Datensatzpunkte, bis Sie die Einstellungen für das Nachleuchten der Anzeige ändern. Wird für die Anzeige von Punkten verwendet, die evtl. außerhalb der normalen Erfassungs-Hüllkurve liegen.
- Variable persistence (Variable Nachleuchtdauer) sammelt Datensatzpunkte über einen festgelegten Zeitraum. Jeder Datensatzpunkt zerfällt unab-hängig, dem Zeitintervall entsprechend.

1. Zum Einstellen der variablen Nachleuchtdauer wählen Sie **Display > Display Persistence> Persistence Controls...** (Anzeige > Anzeige-Nachleuchtdauer > Nachleuchtdauer-Steuerung).
2. Klicken Sie auf **Persist Time** (Nachleuchtdauer), und verwenden Sie dann zur Einstellung der Nachleuchtdauer die Multifunktionsknöpfe.

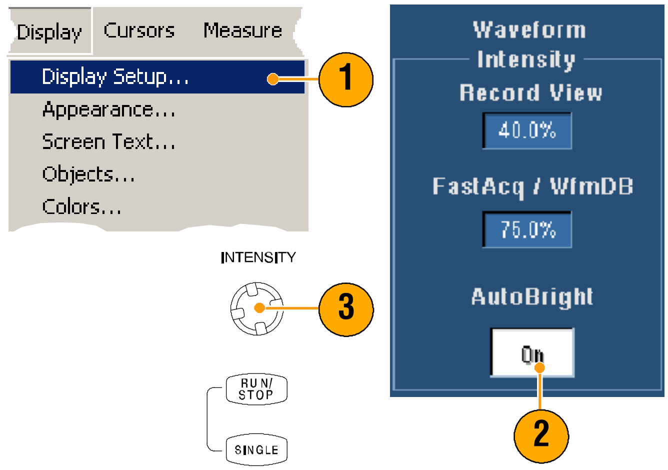


Quick Tipps

- Sie können an beliebiger Stelle auf dem Raster die rechte Maustaste betätigen und die Nachleuchtdauer aus dem Kontextmenü auswählen.

Die Funktion AutoBright (Automatische Helligkeit)

1. Wählen Sie **Display > Display Setup...** (Anzeige > Anzeige Setup).
2. Klicken Sie auf AutoBright **On** (Ein), um analoge Oszilloskop-Signale zu simulieren.
3. Verwenden Sie den Drehknopf **INTENSITY** (Helligkeit) auf der Frontplatte, um die Anzeige-intensität bei ausgeschalteter AutoBright-Funktion manuell einzustellen.



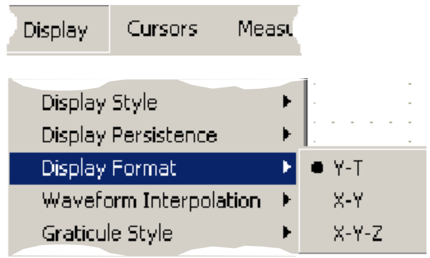
Quick Tipps

- Schalten Sie AutoBright aus, um das Vorhandensein von analogen Oszilloskop-Signalen zu simulieren.
- Schalten Sie AutoBright ein, um Signale sogar bei niedriger Triggerwiederholrate sichtbar zu machen.

Einstellen des Anzeigeformats

Das Gerät kann Signale in drei verschiedenen Formaten anzeigen. Wählen Sie das Format aus, dass Ihren Anforderungen am besten entspricht.

Wählen Sie **Display> Display Format** (Anzeige > Anzeigeformat).



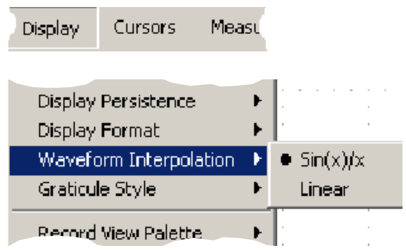
- Wählen Sie das Format **Y-T**, um die zeitliche Veränderung einer Signalamplitude anzuzeigen.
- Wählen Sie das Format **X-Y**, um die Amplituden von CH 1 (X)- und CH 2 (Y)-Signaldatensätzen Punkt für Punkt zu vergleichen.
- Das XYZ-Format unterscheidet sich vom XY-Format nur dadurch, dass die angezeigte Signal-helligkeit durch den CH 3 (Z)-Datensatz moduliert wird. Das XYZ-Format ist nur für 4-Kanal-Modelle verfügbar.

Quick Tipps

- Das XY-Format ist besonders nützlich für das Studium von Phasenverhältnissen, wie z.B. Lissajousfiguren.
- Das XY-Format ist eine reine Punktdarstellung, wobei auch ein Nachleuchten möglich ist. Die Auswahl der Vektorart hat keine Auswirkung, wenn Sie das XY-Format wählen.

Auswahl der Signal-Interpolation

Wählen Sie **Display > Waveform Interpolation** (Anzeige > Signal-Interpolation), und wählen Sie dann eine der folgenden Möglichkeiten:

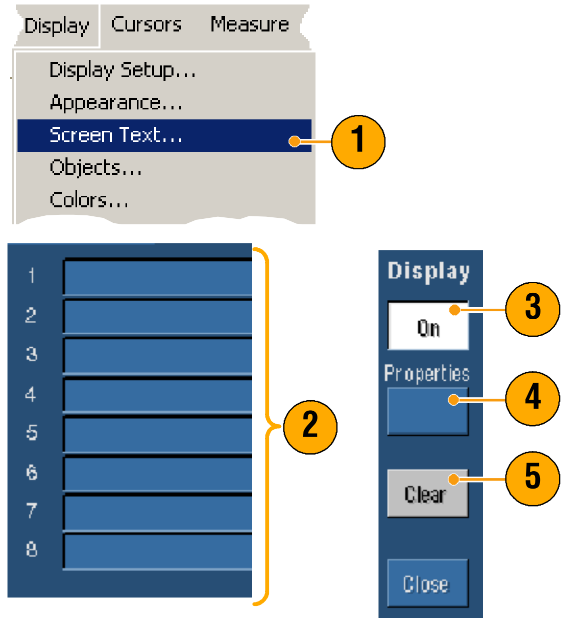


- Die Sin(x)/x-Interpolation berechnet Datensatzpunkte zwischen den aktuell erfassten Abtastpunkten anhand einer Kurvenanpassung.
- Linear interpolation (Lineare Interpolation) berechnet Datensatzpunkte zwischen aktuell erfassten Abtastpunkten mithilfe der Anpassung an eine gerade Linie.

Quick Tipps

- Die Sin(x)/x-Interpolation ist der Standard-Interpolationsmodus, da dieser weniger aktuelle Abtastpunkte als die lineare Interpolation benötigt, um das Signal richtig darzustellen.

Hinzufügen von Bildschirmtext



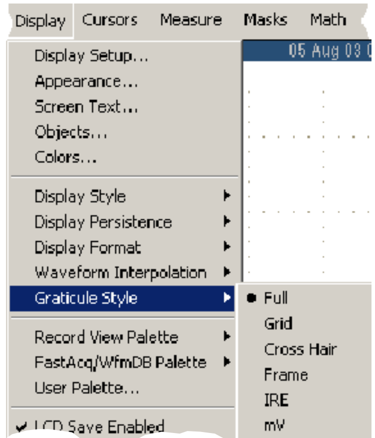
1. Wählen Sie **Display > Screen Text** (Anzeige > Bildschirmtext), um Zugriff auf das Einstellfenster für das Bildschirmtext-Setup zu erhalten.
2. Sie können bis zu acht Zeilen Text eingeben, um Hinweise für Bildschirmaufnahmen, Ausdrucke oder sonstige Verwendungszwecke zu erhalten.
3. Klicken Sie auf **Display**, um die Textanzeige ein- und auszuschalten.
4. Klicken Sie auf **Properties** (Eigenschaften), um das Einstellfenster für Texteigenschaften zur Positionierung von Text auf dem Bildschirm zu öffnen.
5. Klicken Sie auf **Clear** (Löschen), um den gesamten Text in der ausgewählten Zeile zu löschen.

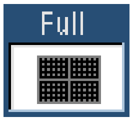
Quick Tipps

- Sie können den Bildschirmtext zur Neupositionierung auf dem Bildschirm anklicken und ziehen.
- Klicken Sie zum Hinzufügen von Text mit der rechten Maustaste auf eine beliebige Stelle des Rasters, und wählen Sie dann Add Screen Text... (Hinzufügen von Bildschirmtext).

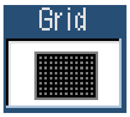
Einstellen der Rasterart*

Zur Einstellung der Rasterart wählen Sie **Display > Graticule Style** (Anzeige > Rasterart), und dann eine der folgenden Arten:





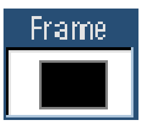
Zur schnellen Einschätzung von Signalparametern.



Für Vollbildmessungen mit Cursor und automatischen Anzeigen, wenn keine Fadenkreuze erforderlich sind.



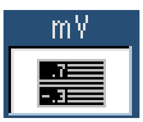
Für schnelle Schätzungen von Signalen, wobei mehr Raum für die Darstellung von automatischen Messwertanzeigen und weiteren Daten verbleibt.



Für automatische Messwertanzeigen oder sonstigen Bildschirmtext, wenn Anzeigeelemente nicht erforderlich sind.



Für NTSC-Videosignale.



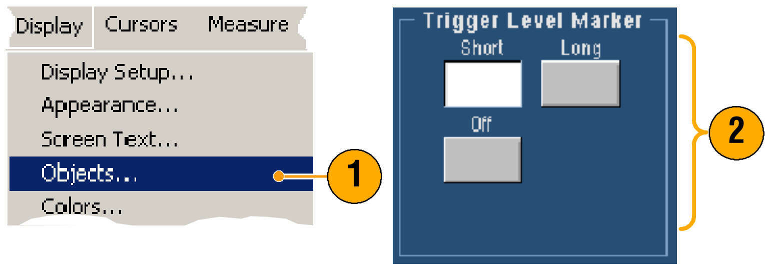
Für Videosignale (außer NTSC-Signale).

Quick Tipps

- Um schnell die Rasterart zu ändern, können Sie an beliebiger Stelle auf dem Raster die rechte Maustaste betätigen und **Graticule Style** (Rasterart) aus dem Kontextmenü auswählen.

Einstellen der Trigger Level Marker (Triggerpegel-Markierung)

1. Wählen Sie **Display> Objects...** (Anzeige > Objekte).
2. Wählen Sie eine der folgenden Komponenten:
   - **Short** (Kurz) zeigt einen kurzen Pfeil an der Seite des Rasters des aktiven Signals an.
   - **Long** (Lang) zeigt eine horizontale Linie durch das Raster an.
   - **Off** (Aus) schaltet die Triggerpegel-Markierung aus.

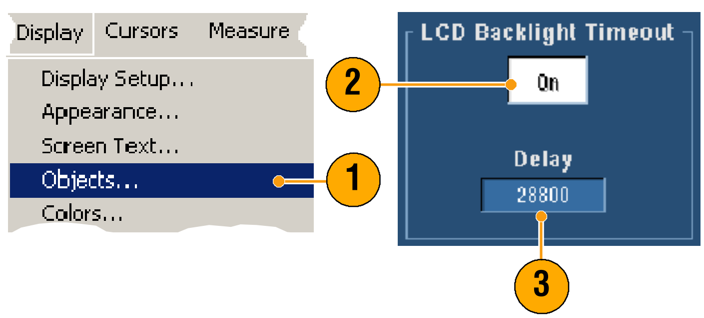


Quick Tipps

- Um schnell die Triggerpegel-Markierung zu ändern, klicken Sie auf die Triggerpegel-Markierung und wählen die Art der Triggerpegel-Markierung aus.

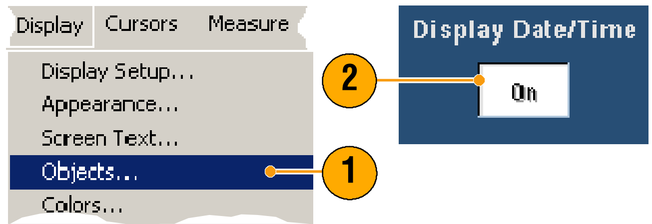
Einstellen der LCD-Beleuchtung

1. Wählen Sie **Display > Objects...** (Anzeige > Objekte).
2. Klicken Sie auf **LCD Backlight Timeout** (LCD-Beleuchtungs-Timeout), um die Beleuchtung ein- oder auszuschalten.
3. Klicken Sie auf **Delay** (Verzögerung), um die Verzögerungszeit mithilfe der Multifunktionsknöpfe einzustellen. Die Verzögerungszeit wird in Sekunden angegeben.



Anzeige von Datum und Uhrzeit

1. Wählen Sie **Display > Objects...** (Anzeige > Objekte).
2. Aktivieren und deaktivieren Sie die Anzeige von Datum und Uhrzeit auf dem Raster. Benutzen Sie zur Einstellung von Datum und Uhrzeit das Menü Utilities (Hilfsprogramme).

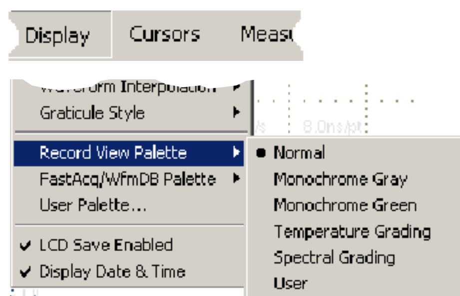


Quick Tipps

- Um die Datumsanzeige auszuschalten, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Datum und wählen Sie dann Turn Off Date/Time (Datum/Uhrzeit ausschalten). Sie können hier auch Datum und Uhrzeit einstellen.

Verwenden der Farbpaletten

Wählen Sie **Display > Record View Palette** oder **FastAcq/WfmDB Palette** (Anzeige > Datensatzansicht-Palette oder FastAcq/WfmDB-Palette), und wählen Sie dann eines der folgenden Farbschemata für Signal und Raster:



- Normal zeigt Farbschattierungen und Helligkeitsstufen für eine bestmögliche Gesamtansicht. Die Farbe jedes Kanalsignals entspricht der Farbe der jeweiligen vertikalen Skalierung (SCALE) auf der Frontplatte.
- Monochrome Gray (Monochrom-Grau) zeigt Bereiche des Signals mit der höchsten Abtastdichte als Schattierungen in hellerem Grau. Bereiche mit der niedrigsten Abtastdichte erscheinen als dunkelgraue Schattierungen.

- Monochrome Green (Monochrom-Grün) zeigt Bereiche des Signals mit der höchsten Abtastdichte als Schattierungen in hellerem Grün. Bereiche mit der niedrigsten Abtastdichte erscheinen als dunkelgrüne Schattierungen. Diese weisen eine große Ähnlichkeit mit analogen Oszilloskop-Anzeigen auf.
- Temperature Grading (Temperaturabstimmung) zeigt Signalbereiche mit der höchsten Abtastdichte als Schattierungen in Rot. Bereiche mit der niedrigsten Abtastdichte erscheinen als blaue Schattierungen.
- Spectral Grading (Spektralabstimmung) zeigt Signalbereiche mit der höchsten Abtastdichte als Schattierungen in Blau. Bereiche mit der niedrigsten Abtastdichte erscheinen als rote Schattierungen.
- User (Benutzer) zeigt die Signale in einer angepassten Farbe, die Sie durch Farbschattierung, Helligkeit und Farbsättigung definieren.

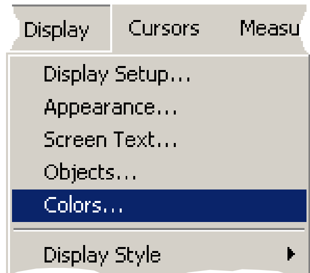
Quick Tipps

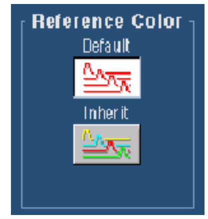
- Wählen Sie eine der Farbabstimmungspaletten im Einstellfenster Display Colors (Anzeigefarben) aus, um unterschiedliche Abtastdichten in verschiedenen Farben anzuzeigen.
- Es gibt zwei Farbpaletten, eine für die Datensatzansicht und eine für FastAcq/WfmDB.

Einstellen der Referenzfarben

Wählen Sie **Display > Colors...** (Anzeige > Farben) und dann eine der folgenden Optionen:

- Default (Grundeinstellung) verwendet eine voreingestellte Systemfarbe für Referenzsignale.
- Inherit (Vererben) verwendet dieselbe Farbe für das Referenzsignal wie für das Originalsignal.

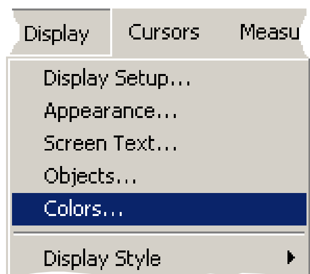


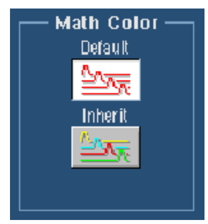


Einstellen der mathematischen Farben

Wählen Sie **Display > Colors...** (Anzeige > Farben) und dann eine der folgenden Optionen:

- Default (Grundeinstellung) verwendet die voreingestellte Systemfarbe für mathematische Signale.
- Inherit (Vererben) verwendet dieselbe Farbe für mathematische Signale wie für die Signale, auf der die mathematische Funktion basiert.





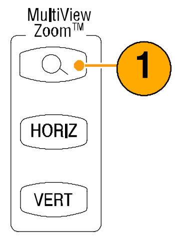
Quick Tipps

- Die voreingestellte Farbe für Mathematik- und Referenzsignale ist für jedes Signal unterschiedlich.

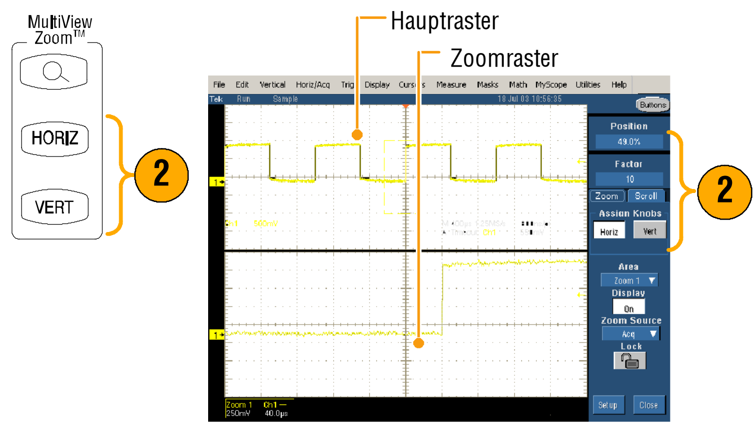
Verwendung von MultiView Zoom

Mit der MultiView-Zoomfunktion können Sie ein Signal vertikal oder horizontal oder in beide Richtungen vergrößern. Gezoomte Signale können ausgerichtet, gesperrt und automatisch weiter geblättert werden. Skalierung und Position betreffen nur die Anzeige, nicht die tatsächlichen Signaldaten.

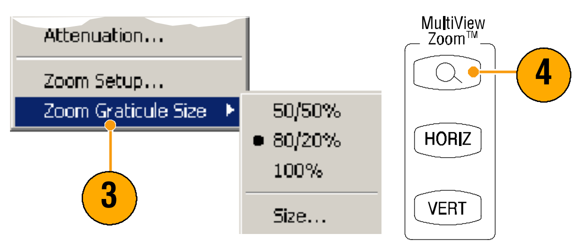
1. Drücken Sie **MultiView Zoom**, um den Bildschirm zu teilen und ein Zoomraster aufzurufen.



2. Drücken Sie **HORIZ** oder **VERT** , um die im Zoomraster zu vergrößernde Achse auszuwählen. Mit den Multifunktionsknöpfen können Sie Skalierung und Position des vergrößerten Signals anpassen.



3. Um die Größe des Zoomrasters zu verändern, wählen Sie **Zoom Graticule Size** (Zoomrastergröße) aus dem Menü Vertical oder Horiz/Acq.
4. Um die Zoomfunktion auszuschalten, drücken Sie die entsprechende Taste auf der Frontplatte.



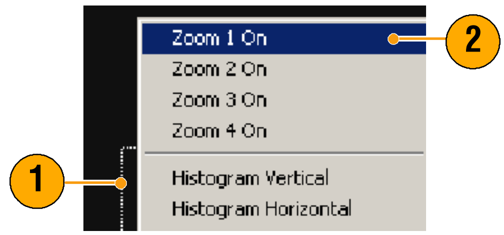
Quick Tipps

- Sie können das Zoom-Setupmenü dazu verwenden, die Rastergröße des gezoomten Signals zu verändern.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das gezoomte Raster oder auf die Zoomanzeige, um auf ein Zoom-Kontextmenü zuzugreifen.

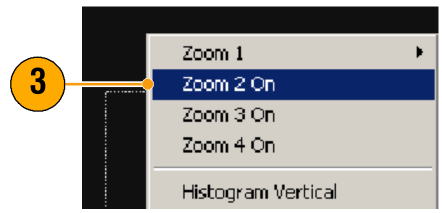
Zoomen in mehreren Bereichen

Um mehrere Bereiche in einem Datensatz gleichzeitig anzuzeigen und zu vergleichen, gehen Sie wie folgt vor:

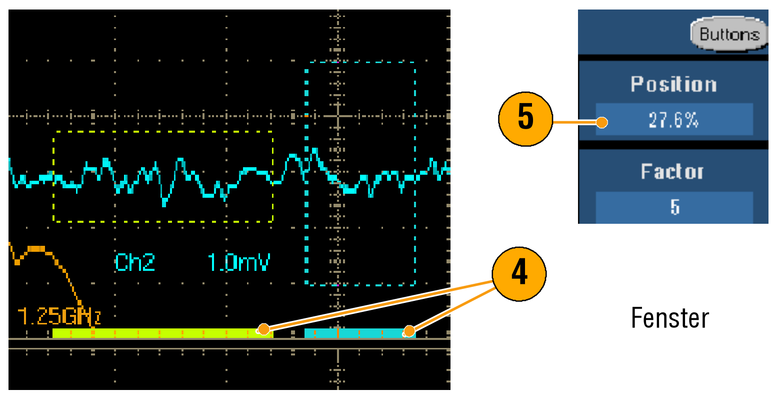
1. Klicken Sie auf den Bereich des Signals, den Sie zoomen möchten und markieren Sie ihn mit der Maus.
2. Wählen Sie **Zoom 1 On** (Zoom 1 Ein).



3. Klicken Sie auf den Bereich des Signals, den Sie zoomen möchten, markieren Sie ihn mit der Maus, und wählen Sie dann **Zoom 2 On** (Zoom 2 Ein).

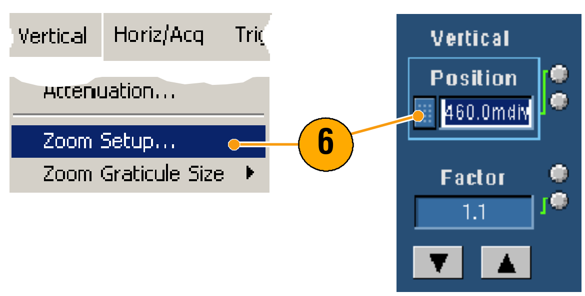


4. Um den gezoomten Bereich horizontal zu markieren, klicken Sie unter dem Zoomfeld auf **Horizontal Marker** (Horizontale Markierung).
5. Mit den Multifunktionsknöpfen stellen Sie die horizontale Position und den Faktor des ausgewählten Zoombereichs ein.



Fenster

6. Um den gezoomten Bereich vertikal einzustellen, wählen Sie **Vertical > Zoom Setup...** (Vertikal > Zoom-Setup...), und verwenden Sie dann die Multifunktionsknöpfe, um die vertikale Position und den Faktor einzustellen.

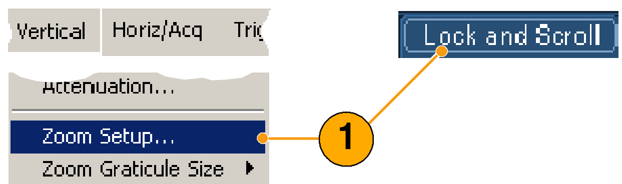


Quick Tipps

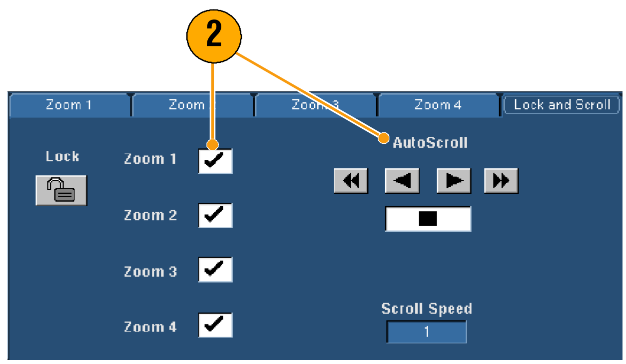
- Wenn Sie den Zoombereich löschen möchten, klicken Sie im Einstellfenster des Zoom-Setups auf **Position Factor Reset** (Zurücksetzen des Positionsfaktors).
- Sie können jede Zoomanzeige im Einstellfenster des Zoom-Setups ein- und ausschalten.
- Drücken Sie zum Ein- und Ausschalten aller Zoomanzeigen die **MultiView Zoom**-Taste.
- Um den gezoomten Bereich horizontal neu zu positionieren, klicken und ziehen Sie den horizontalen Marker im unteren Bereich des Zoomfeldes.

Gezoomte Signale sperren und weiter blättern

1. Um die Größe des Zoomrasters zu verändern, wählen Sie **Zoom Graticule Size** (Zoomrastergröße) aus dem Menü Vertical oder Horiz/Acq.

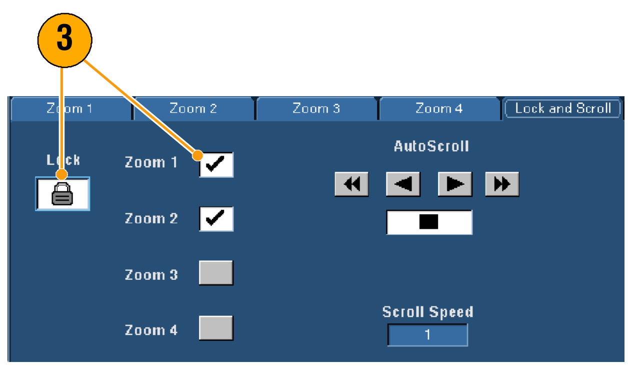


2. Um einzelne gezoomte Bereiche weiter zu blättern, klicken Sie auf die Schaltfläche **Zoom 1-4** und dann auf die Schaltfläche Auto Scroll.



3. Um mehrere gezoomte Bereiche gleichzeitig weiter zu blättern, klicken Sie auf **Lock** (Sperren) und dann auf die gewünschten Schaltflächen**Zoom1-4**.

Das Sperren von gezoomten Bereichen sperrt diese in ihrer relativen horizontalen Position. Das Ändern der horizontalen Position eines gesperrten und gezoomten Bereichs verändert alle Bereiche.



Quick Tipps

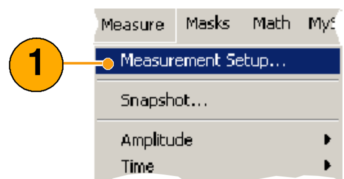
- Werden mehrere gezoomte Bereiche ausgewählt, aber nicht gesperrt, wird der Zoombereich mit der höchsten Nummer automatisch weiter geblättert, während die anderen Zoombereiche unverändert bleiben.

Analysieren von Signalen

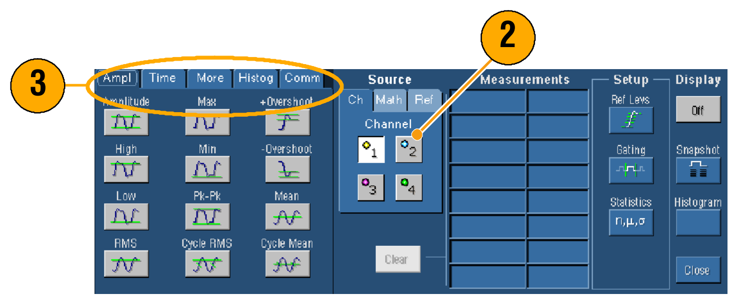
Das Gerät bietet Cursor, automatische Messungen, Statistiken, Histogramme, mathematische Funktionen, Spektralanalyse und fortschrittliche Funktionstests, die Ihnen bei der Analyse von Signalen helfen. Dieser Abschnitt enthält Konzepte und Verfahren zur Analyse von Signalen. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie in der Online-Hilfe.

Durchführen von automatischen Messungen

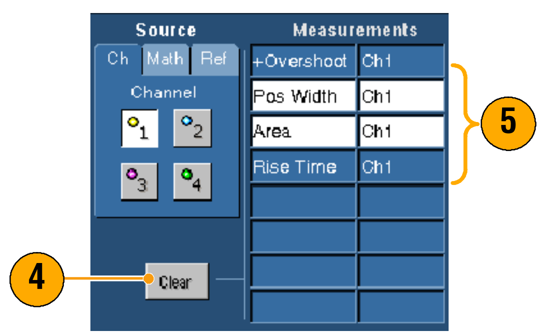
1. Wählen Sie **Measure > Measurement Setup...** (Messen > Messungs-Setup...).



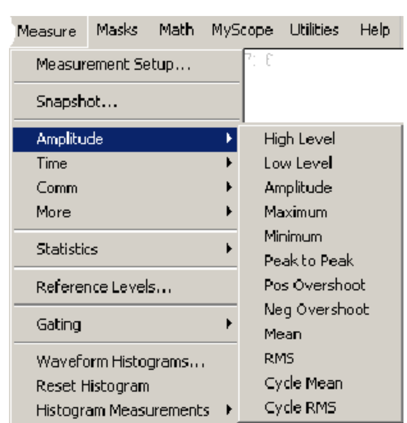
2. Wählen Sie den Kanal, die Berechnungsmethode oder das Referenzsignal, das Sie messen möchten.
3. Mit den Registerkarten können Sie bis zu 8 Messungen in 5 unterschiedlichen Kategorien auswählen.



4. Klicken Sie auf **Clear** (Löschen), um die letzte Messung zu entfernen.
5. Wenn Sie mehrere Messungen entfernen möchten, wählen Sie die Messungen durch Klicken und Ziehen aus, und klicken Sie auf **Clear** (Löschen).



Außerdem können Sie eine Messung für das ausgewählte Signal direkt im Menü Measure (Messen) auswählen. Die verfügbaren Messungen sind beginnend auf Seite 63 aufgelistet.



Quick Tipps

- Im Rollmodus sind Messungen erst dann verfügbar, wenn die Erfassung gestoppt wurde.
- Klicken Sie zum Hinzufügen von Messungen mit der rechten Maustaste auf den Signalhandgriff, und wählen Sie Add Measurement (Messung hinzufügen).
- Klicken Sie zum Entfernen einer Messung mit der rechten Maustaste auf diese Messanzeige, und wählen Sie **Remove** (Entfernen).
- Klicken Sie zum Entfernen aller Messungen mit der rechten Maustaste auf eine beliebige Messanzeige, und wählen Sie **Remove All** (Alle entfernen).

Auswahloptionen für automatische Messungen

In der folgenden Tabelle sind alle automatisierten Messungen nach Kategorie aufgelistet: Amplitude, Zeit, Sonstiges, Histogramm und Kommunikation. Informationen zur Auswahl einer Messung finden Sie auf Seite 62.

Amplitudenmessungen

Amplitude	Der höchste Wert abzüglich des niedrigsten Wertes, der während des gesamten Signals bzw. im gesamten getasteten Bereich gemessen wurden.
High	Dieser Wert wird als 100 % betrachtet, wenn hohe, mittlere oder niedrige Referenzwerte benötigt werden, wie etwa bei Messungen der Abfall- oder Anstiegszeiten. Er kann entweder mit der Minimum-/Maximum- oder der Histogrammmethode berechnet werden. Bei der Minimum-/Maximummethode wird der gefundene Maximumwert verwendet. Bei der Histogrammmethode wird der gebräuchlichste Wert verwendet, der über dem Mittelpunkt gefunden wurde. Dieser Wert wird während des gesamten Signals bzw. im gesamten getasteten Bereich gemessen.
Low	Dieser Wert wird als 0 % betrachtet, wenn hohe, mittlere oder niedrige Referenzwerte benötigt werden, wie etwa bei Messungen der Abfall- oder Anstiegszeiten. Er kann entweder mit der Minimum-/Maximum- oder der Histogrammmethode berechnet werden. Bei der Minimum-/Maximummethode wird der gefundene Minimumwert verwendet. Bei der Histogrammmethode wird der gebräuchlichste Wert verwendet, der unter dem Mittelpunkt gefunden wurde. Dieser Wert wird während des gesamten Signals bzw. im gesamten getasteten Bereich gemessen.
RMS	Die echte Effektivwertspannung während des gesamten Signals bzw. im gesamten getasteten Bereich.
Max	In der Regel die positivste Spitzenspannung. Max wird während des gesamten Signals bzw. im gesamten getasteten Bereich gemessen.
Min	In der Regel die negativste Spitzenspannung. Min wird während des gesamten Signals bzw. im gesamten getasteten Bereich gemessen.
Pk-Pk	Die absolute Differenz zwischen der maximalen und minimalen Amplitude während des gesamten Signals bzw. im gesamten getasteten Bereich.
Cycle RMS	Die echte Effektivwertspannung während des ersten Zyklus im Signal oder im ersten Zyklus im getasteten Bereich gemessen.

Amplitudenmessungen (Forts.)

+Overshoot	Dieser Wert wird während des gesamten Signals bzw. im gesamten getasteten Bereich gemessen und wie folgt formuliert: Positives Überschwingen = (Maximum - Hoch) x Amplitude x 100 %.
-Overshoot	Dieser Wert wird während des gesamten Signals bzw. im gesamten getasteten Bereich gemessen und wie folgt formuliert: Negatives Überschwingen = (Niedrig - Minimum) x Amplitude x 100 %.
Mean	Das arithmetische Mittel wird während des gesamten Signals bzw. im gesamten getasteten Bereich gemessen.
Cycle Mean	Das arithmetische Mittel wird während des ersten Zyklus im Signal oder im ersten Zyklus im getasteten Bereich gemessen.

Zeitmessungen

Anstiegszeit	Die Zeit, die von der vorderen Flanke des ersten Impulses im Signal bzw. im getasteten Bereich benötigt wird, um vom niedrigen Referenzwert (Standard = 10 %) zum hohen Referenzwert (Standard = 90 %) des Endwertes anzusteigen.
Fall Time	Die Zeit, die von der abfallenden Flanke des ersten Impulses im Signal bzw. im getasteten Bereich benötigt wird, um vom hohen Referenzwert (Standard = 90 %) zum niedrigen Referenzwert (Standard = 10 %) des Endwertes abzufallen.
Pos Width	Der Abstand (zeitlich) zwischen mittleren Amplitudenreferenzpunkten (Standard 50 %) eines positiven Impulses. Die Messung wird beim ersten Impuls des Signals bzw. des getasteten Bereichs vorgenommen.
Neg Width	Der Abstand (zeitlich) zwischen mittleren Amplitudenreferenzpunkten (Standard 50 %) eines negativen Impulses. Die Messung wird beim ersten Impuls des Signals bzw. des getasteten Bereichs vorgenommen.
+ Duty Cyc	Das Verhältnis der positiven Impulsbreite zur Signalperiode, angegeben als Prozentwert. Dieses Tastverhältnis wird im ersten Zyklus des Signals bzw. des getasteten Bereichs vorgenommen.
- Duty Cyc	Das Verhältnis der negativen Impulsbreite zur Signalperiode, angegeben als Prozentwert. Dieses Tastverhältnis wird im ersten Zyklus des Signals bzw. des getasteten Bereichs vorgenommen.

Zeitmessungen (Forts.)

Period	Die benötigte Zeit zum Fertigstellen des ersten Zyklus in einem Signal bzw. in einem getasteten Bereich. Der Periodenwert ist der Kehrwert des Frequenzwertes und wird in Sekunden gemessen.
Freq	Der erste Zyklus in einem Signal bzw. in einem getasteten Bereich. Der Frequenzwert ist der Kehrwert des Periodenwertes. Er wird in Hertz (Hz) gemessen, wobei ein Hz einen Zyklus pro Sekunde bezeichnet.
Delay	Die Zeit zwischen dem mittleren Amplitudenreferenzpunkt (Standard 50 %) von zwei unterschiedlichen Signalen.

Sonstige Messungen

Area	Bei der Bereichsmessung wird die Spannung über einen Zeitraum gemessen. Der Bereich über das gesamte Signal bzw. den gesamten getasteten Bereich in Volt-Sekunden. Ein über der Masse gemessener Bereich ist positiv, ein unter der Masse gemessener Bereich ist negativ.
Cycle Area	Eine Spannungs-/Zeitmessung. Die Messung ist der Bereich während des ersten Zyklus im Signal bzw. im ersten Zyklus im getasteten Bereich, angegeben in Volt-Sekunden. Der Bereich über dem allgemeinen Referenzpunkt ist positiv, der Bereich unter dem allgemeinen Referenzpunkt dagegen negativ.
Phase	Die Zeitdauer, die ein Signal führt oder einem anderen Signal fehlt, angegeben in Grad, wobei 360° einen Signalzyklus umfassen.
Burst Wid	Die Dauer eines Burst (eine Serie von einmaligen Ereignissen), wird während des gesamten Signals bzw. im gesamten getasteten Bereich gemessen.

Histogrammmessungen

Wfm Ct	Zeigt die Anzahl von Signalen an, die in das Histogramm eingeflossen sind.
Hits in Box	Zeigt die Anzahl von Punkten im oder auf dem Histogrammfeld an.
Peak Hits	Zeigt die Anzahl von Punkten im größten Behälter des Histogramms an.
Median	Zeigt die Mittelpunkte des Histogrammfelds an. Die Hälfte aller erfassten Punkte im oder auf dem Histogrammfeld ist niedriger als dieser Wert und die andere Hälfte ist größer als dieser Wert.
Max	Zeigt in vertikalen Histogrammen die Spannung des höchsten Behälters ungleich 0 oder in horizontalen Histogrammen die Zeit des äußersten rechten Behälters ungleich 0 an.
Min	Zeigt in vertikalen Histogrammen die Spannung des niedrigsten Behälters ungleich 0 oder in horizontalen Histogrammen die Zeit des äußersten linken Behälters ungleich 0 an.
Pk-Pk	Zeigt den Spitze-zu-Spitze-Wert des Histogramms an. Vertikale Histogramme zeigen die Spannung des höchsten Behälters ungleich 0 minus der Spannung des niedrigsten Behälters ungleich 0 an. Horizontale Histogramme zeigen die Zeit des äußersten rechten Behälters ungleich 0 minus der Zeit des äußersten linken Behälters ungleich 0 an.
Mean	Misst den Durchschnitt aller erfassten Punkte im oder auf dem Histogrammfeld.
Std Dev	Misst die Standardabweichung (Abweichung der Effektivwertspannung) aller erfassten Punkte im oder auf dem Histogrammfeld.
Mean ±1 Std Dev	Zeigt in Prozent die Punkte im Histogramm an, die innerhalb einer Standardabweichung des Histogrammdurchschnitts liegen.
Mean ± 2 Std Dev	Zeigt in Prozent die Punkte im Histogramm an, die innerhalb von zwei Standardabweichungen des Histogrammdurchschnitts liegen.
Mean ±3 Std Dev	Zeigt in Prozent die Punkte im Histogramm an, die innerhalb von drei Standardabweichungen des Histogrammdurchschnitts liegen.

Kommunikationsmessungen

Ext Ratio	Das Verhältnis von der Spitze des Auges zur Basis. Diese Messung funktioniert nur für die Signaldatenbank, Schnellerfassungssignale oder ein Referenzsignal, das im Schnellerfassungsmodus gespeichert wurde.
Ext Ratio (%)	Das Verhältnis von der Basis des Auges zur Spitze in Prozent. Diese Messung funktioniert nur für die Signaldatenbank, Schnellerfassungssignale oder ein Referenzsignal, das im Schnellerfassungsmodus gespeichert wurde.
Ext Ratio (dB)	Das Verhältnis von der Spitze des Auges zur Basis, angegeben in Dezibel. Diese Messung funktioniert nur für die Signaldatenbank, Schnellerfassungssignale oder ein Referenzsignal, das im Schnellerfassungsmodus gespeichert wurde.
Eye Height	Die Messung der Augenhöhe in Volt.
Eye Width	Die Messung der Augenbreite in Sekunden.
Eye Top	Der in Extinktionsverhältnismessungen verwendete obere Wert.
Eye Base	Der in Extinktionsverhältnismessungen verwendete Basiswert.
Crossing %	Der Kreuzungspunkt des Auges, angegeben als Prozentwert der Augenhöhe.
Jitter P-P	Der Spitze-zu-Spitze-Wert für den Flanken-Jitter in den aktuellen horizontalen Einheiten.
Jitter RMS	Der Effektivwert für den Flanken-Jitter in den aktuellen horizontalen Einheiten.
Jitter 6 Sigma	Das Sechsfache des Effektivwerts für den Flanken-Jitter in den aktuellen horizontalen Einheiten.
Noise P-P	Der von Ihnen festgelegte Spitze-zu-Spitze-Wert des Rauschens an der Spitze oder der Basis des Signals. Achten Sie darauf, den Signaltyp auf Eye (Auge) einzustellen, wenn Sie ein Augensignal messen möchten. So gewährleisten Sie präzise Rauschwerte.
Noise RMS	Der von Ihnen festgelegte Effektivwert des Rauschens an der Spitze oder der Basis des Signals. Achten Sie darauf, den Signaltyp auf Eye (Auge) einzustellen, wenn Sie ein Augensignal messen möchten. So gewährleisten Sie präzise Rauschwerte.
S/N Ratio	Das von Ihnen festgelegte Verhältnis der Signalamplitude zum Rauschen an der Spitze oder der Basis des Signals.
Cyc Distortion	Die Spitze-zu-Spitze-Zeitabweichung der ersten Augenkreuzung, gemessen an Mid Ref als Prozentwert der Augenperiode.
Q-Factor	Das Verhältnis von Augengröße zu Rauschen.

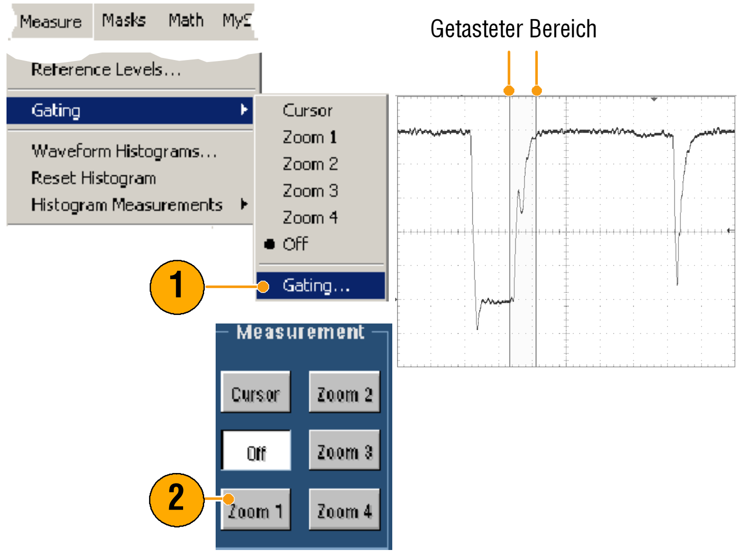
Anpassen einer automatischen Messung

Sie können automatische Messungen durch Verwenden von Gating, Änderung der Messstatistiken, Einstellen der Messreferenzpegel oder Erstellen eines Schnappschusses anpassen.

Gating

Verwenden Sie Gating, um die Messungen auf einen bestimmten Signalbereich zu beschränken.

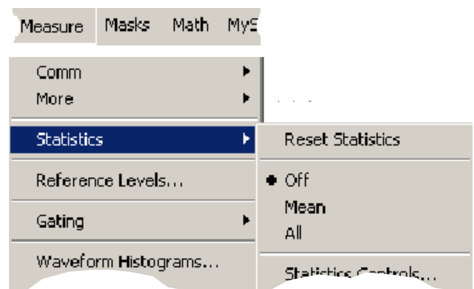
1. Wählen Sie **Measure > Gating** (Messen > Gating).
2. Positionieren Sie die Tore durch eine der folgenden Methoden:
   - Klicken Sie auf **Cursor**, um den getasteten Bereich auf den Bereich zwischen den Cursors einzustellen.
   - Klicken Sie auf **Zoom (1-4)**, um den getasteten Bereich auf das Raster Zoom (1-4) einzustellen.

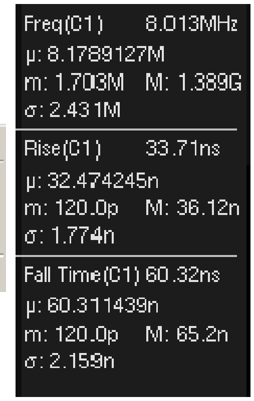


Statistik

Statistiken werden automatisch mit Messungen aktiviert. Statistiken charakterisieren die Stabilität der Messung.

Wenn Sie die angezeigten Statistiken ändern möchten, wählen Sie **Measure > Statistics** (Messen > Statistik) und anschließend **Mean** (Mittel) oder **All** (Alle) aus. (All schließt Min, Max, Mean, Standard, Deviation und Population und population mit ein.) Wenn Sie die Statistiken entfernen möchten, wählen Sie **Off** (Aus).



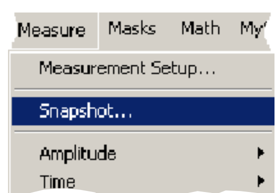


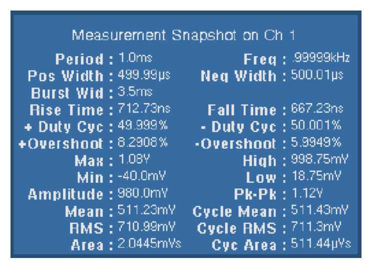
Quick Tipps

- Beim Ausführen einer einzelnen Erfassungssequenz im FastFrame-Modus stellen Statistiken Messungen über die gesamte Bilderreihe dar.

Schnappschuss

Wenn Sie alle gültigen Messungen zu einem Zeitpunkt anzeigen möchten, wählen Sie **Measure > Snapshot** (Messen > Schnappschuss).





Quick Tipps

- Wenn Sie auf das Kontextmenü einer Messung zugreifen möchten, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Messanzeigen.

Referenzpegel

Referenzpegel bestimmen, wie zeitbezogene Messungen vorgenommen werden.

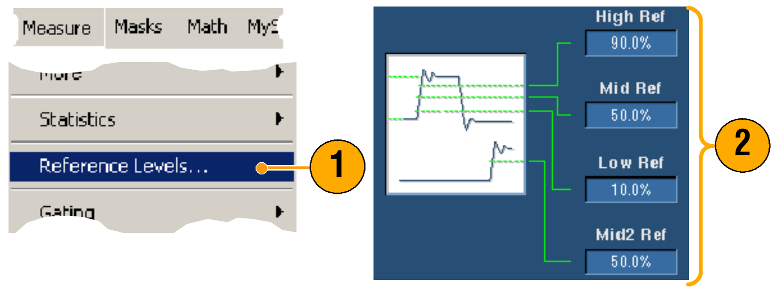
1. Wählen Sie **Measure > Reference Levels...** (Messen > Referenzpegel...)

2. Passen Sie die Referenzpegel für Messungen relativen oder festen Werten an.

    - Hohe und niedrige Referenzen werden zur Berechnung von Anstiegs- und Abfallzeiten verwendet. Die Standardreferenz für High (Hoch) beträgt 90 % und für Low (Niedrig) 10 %.

    - Die Referenz für Mid (Mittel) wird hauptsächlich für Messungen zwischen Flanken verwendet, wie etwa Impulsbreiten. Der Standardpegel liegt bei 50 %.

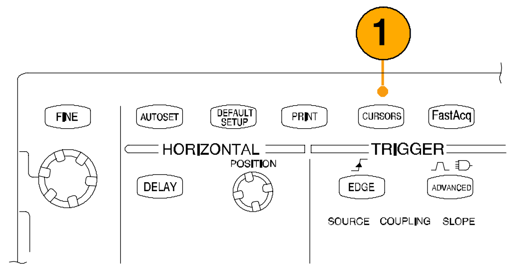
    - Die Referenz Mid2 (Mittel2) wird für das zweite Signal verwendet, das in Verzögerungs- oder Phasenmessungen angegeben ist. Der Standardpegel liegt bei 50 %.



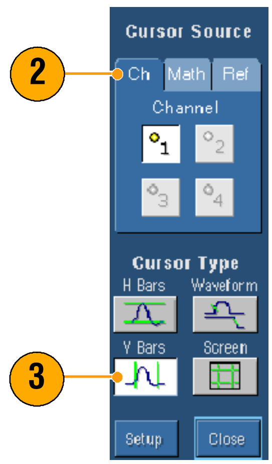
Durchführen von Cursor-Messungen

Cursor sind ein einfach zu bedienendes Hilfsmittel zur Ausführung von Messungen an erfassten Daten.

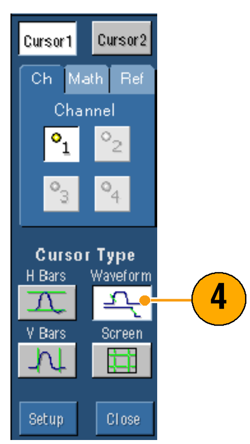
1. Drücken Sie auf **CURSORS** (Cursor).

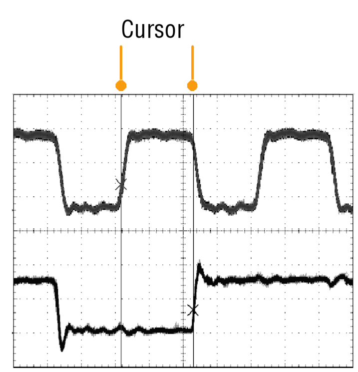


2. Wählen Sie die Cursorquelle aus.
3. Wählen Sie aus folgenden Optionen den Cursortyp aus:
   - H Bars (H-Balken) messen die Amplitude (in der Regel in Volt oder Ampere).
   - V Bars (V-Balken) messen horizontale Parameter (in der Regel die Zeit).
   - Signal- und Bildschirmcursor messen gleichzeitig vertikale und horizontale Parameter. Signalcursor sind an das Signal gekoppelt, und Bildschirmcursor schweben unabhängig vom Signal.



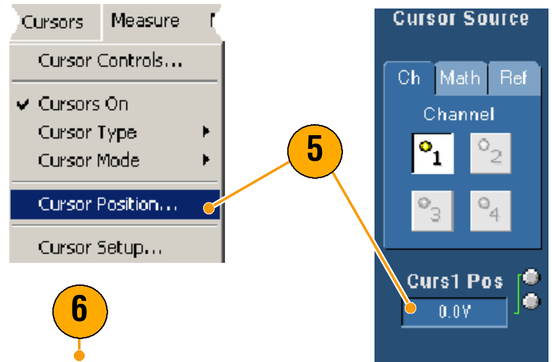
4. Wenn Sie Messungen zwischen zwei Signalen vornehmen möchten, wählen Sie **Waveform** (Signal) und anschließend die Signalquelle für jeden Cursor.





5. Wählen Sie **Cursors** (Cursor), und stellen Sie dann mit den Multifunktionsknöpfen die Cursorposition ein.

6. Lesen Sie die Ergebnisse der Cursor-Messungen in der Anzeige ab.



T1: 356,4 ms
T2: 352,5 ms
ΔT: 3,92 ms
1/ΔT: 255 Hz
V1: 5,120 V
V2: 4,886 V
ΔV: 234 mV
ΔV/ΔT: 59,7 V/s

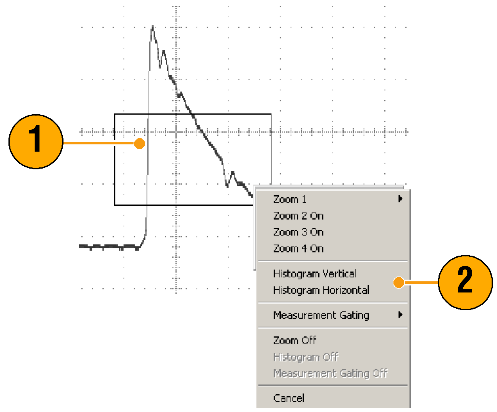
Quick Tipps

- Verwenden Sie den Modus Cursor Track (Cursorverfolgung), wenn sich die Cursor im Tandem bewegen sollen. Verwenden Sie den Modus Cursor Independent (Unabhängige Cursor), wenn sich die Cursor separat bewegen sollen.
- Wenn Sie das Zoomraster verwenden, können Sie einen Cursor direkt auf einem bestimmten Signalpunkt platzieren, um präzise Messungen vorzunehmen.
- Außerdem können Sie Cursor verschieben, indem Sie sie anklicken und auf eine andere Position ziehen.
- Vertikale Cursor messen die Zeit vom Triggerpunkt zum vertikalen Cursor.
- Jede Cursorart kann für das YT-Anzeigeformat verwendet werden. Für die Anzeigeformate XY und XYZ können nur Bildschirm- und Signalcursor verwendet werden. Wenn FastAcq aktiviert ist, können für das Anzeigeformat XYZ nur Bildschirmcursor verwendet werden.
- Klicken Sie zur Schnellauswahl einer Cursorfunktion mit der rechten Maustaste auf einen Cursor oder eine Cursoranzeige, um ein Kontextmenü aufzurufen.

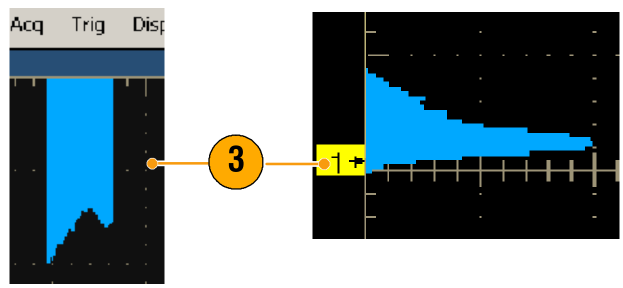
Einrichten eines Histogramms

Sie können entweder ein vertikales (Spannungs-) oder ein horizontales (Zeit-)Histogramm anzeigen. Verwenden Sie Histogrammmessungen, um für einen Abschnitt eines Signals entlang einer Achse statistische Messdaten zu erhalten. Im FastFrame-Modus sind keine Histogramme verfügbar.

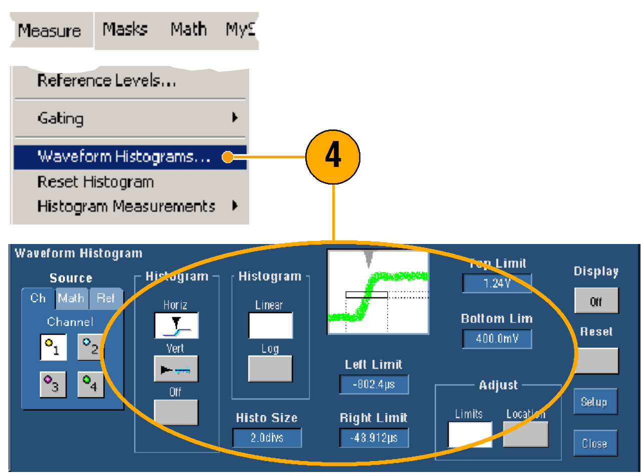
1. Klicken und ziehen Sie auf dem Bildschirm den Signalabschnitt, für den Sie das Histogramm erstellen möchten. Für ein horizontales Histogramm ist es z.B. am besten, das Feld breiter als hoch zu wählen.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Histogram Vertical** (Vertikales Histogramm) oder **Histogram Horizontal** (Horizontales Histogramm).



3. Zeigen Sie das Histogramm am oberen (bei horizontalen Histogrammen) oder am linken Rand (bei vertikalen Histogrammen) des Rasters an.



4. Wenn Sie Einstellungen an der Histogrammskalierung oder der Größe und Position des Histogrammfeldes vornehmen möchten, wählen Sie **Measure > Waveform Histograms...** (Messen > Signalhistogramme...), und verwenden Sie dann das Einstellfenster Histogram Setup (Histogrammeinrichtung).
5. Weitere Informationen zu automatischen Messungen von Histogrammdaten finden Sie auf Seite 62.



Quick Tipps

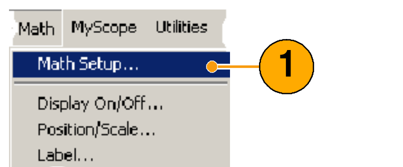
- Verwenden Sie vertikale Histogramme zur Messung von Signalstörungen und horizontale Histogramme zur Messung von Signal-Jitter.
- Aktivieren Sie durch Klicken und Ziehen das Kontextmenü, um die Histogrammanzeige abzuschalten.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Histogramm oder in das Histogrammfeld, um auf ein Kontextmenü zuzugreifen.

Verwenden von Math. Signalen

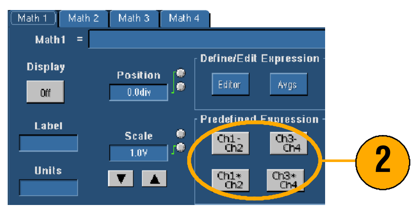
Erstellen Sie zur Unterstützung der Analyse von Kanal- und Referenzsignalen mathematische Signale. Durch Kombinieren und Umwandeln von Quellsignalen und anderen Daten in mathematische Signale können Sie die Datenansicht ableiten, die für Ihre Anwendung erforderlich ist.

Verwenden Sie folgendes Vorgehensweise für vordefinierte mathematische Gleichungen:

1. Wählen Sie **Math > Math Setup...** (Mathematik > Math.-Setup...).

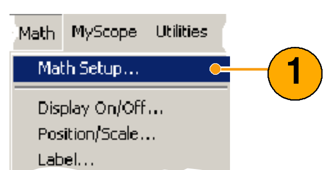


2. Wählen Sie eine der vordefinierten mathematischen Gleichungen aus.

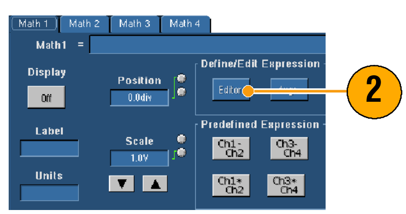


Gehen Sie folgendermaßen vor, um einen erweiterten Math.-Signalausdruck zu erstellen.

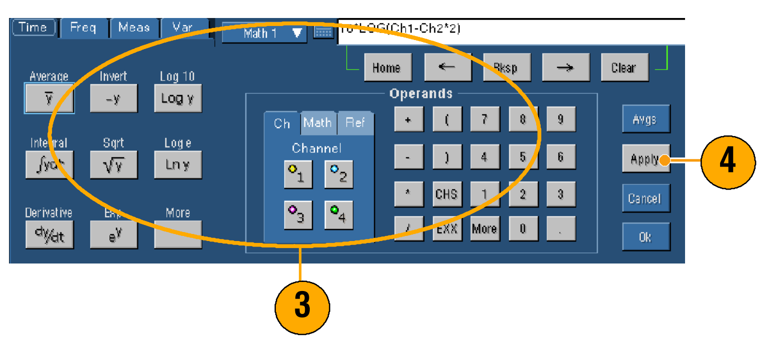
1. Wählen Sie **Math > Math Setup...** (Mathematik > Math.-Setup...).



2. Klicken Sie auf **Editor**.



3. Erstellen Sie Ihren erweiterten mathematischen Signalausdruck mithilfe von Quellen, Operatoren, Konstanten, Messungen, Variablen und Funktionen.
4. Wenn Sie den Ausdruck zu Ihrer Zufriedenheit definiert haben, klicken Sie auf **Apply** (Übernehmen).



Quick Tipps

- Mathematische Definitionen werden nicht implementiert, wenn die Quellen ungültig sind.
- Mathematische Signale können aus Kanal-, Referenz- und mathematischen Quellsignalen erstellt werden.
- Messungen können an mathematischen Signalen auf dieselbe Weise vorgenommen werden wie an Kanalsignalen.
- Mathematische Signale leiten ihre horizontale Skalierung und Position aus den Quellen in ihren mathematischen Ausdrücken ab. Durch Einstellen dieser Steuerelemente für die Quellsignale werden auch die mathematischen Signale angepasst.
- Sie können mathematische Signale durch Zoomen vergrößern. Verwenden Sie dabei die Maus zur Positionierung des Zoombereichs.

Konzepte der Spektralanalyse

Signale können durch ihre Eigenschaften sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich dargestellt werden. Durch die Spektralanalyse werden die Steuerelemente von Zeit- und Frequenzbereich zusammengeführt, um einen vollständigen Spektralanalysator bereitzustellen. Beachten Sie bei der Spektralanalyse Folgendes:

- Steuerelemente für den Frequenzbereich verwenden traditionelle Spektrumanalysator-Steuerelemente zum direkten Einstellen der Mittelfrequenz, der Spanne und der Auflösungsbandbreite.
- Zeitbereichs-Steuerelemente für das erfasste Signal stellen die Zeitdauer und die Auflösungszeit zwischen den Abtastpunkten ein. Sie können auf einfache Weise die erforderliche Abtastrate und Aufzeichnungslänge einstellen.
- Gating-Steuerelemente sind die Brücke, die den Zeitbereich und den Frequenzbereich miteinander verbinden. Sie können eine Spektralanalyse am getasteten Bereich des Eingangssignals durchführen. Durch das Gating wird auch die Auflösungsbandbreite bestimmt.
- Zum Formen der Filterantwort stehen acht verschiedene Fensterfunktionen zur Verfügung.
- Protokolldaten können in dB, dBm oder im linearen Modus angezeigt werden. Sie können die realen oder auch nur die fiktiven Teile der Spektralgröße anzeigen. Referenzpegel-Offset und Referenzpegel-Steuerelemente geben die vollständige Kontrolle über vertikale Position und Offset des Spektrums.
- Phasendaten können als Funktion der Frequenz in Bogenmaß, Grad oder Gruppenlaufzeit angezeigt werden. Sie können den Phasenwert für Größen unter einem benutzerdefinierten Schwellenwert auf 0 setzen, um zu verhindern, dass die Anzeige durch unkorreliertes Rauschen unbrauchbar wird.
- Sie können im Frequenzbereich für Phasen- und Größensignale Mittelung aktivieren.
- Es können bis zu vier Spektralanalysatoren gleichzeitig verwendet werden. Diese können alle unterschiedlichen Gates an demselben Quellsignal oder unterschiedlichen Kanalquellen zugewiesen werden. Die Steuerelemente von Math1 und Math2 können gesperrt werden, und die Steuerelemente von Math3 und Math4 können ebenfalls gesperrt werden. Wenn Steuerelemente gesperrt werden, wird mit dem Abschalten eines Steuerelements an einem Analysator das Steuerelement an dem anderen Analysator in denselben Wert verändert. Andere Kombinationen der Sperre, einschließlich aller vier Analysatoren, stehen über GPIB-Befehle zur Verfügung.

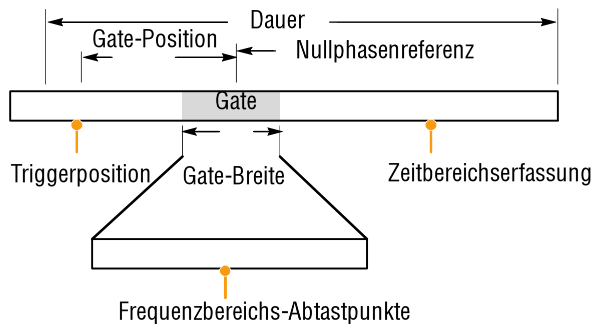
Verwenden von Zeitsteuerelementen

Folgende Zeitbereichs-Steuerelemente gibt es für Spektralsignale:

- Duration (Dauer) wählt die Zeit von Anfang bis Ende des erfassten Signals. Legen Sie die Dauer mithilfe der Steuerelemente Record Length (Aufzeichnungslänge) und/oder Sample Rate (Abtastrate) fest.
- Resolution (Auflösung) bestimmt die Zeit zwischen den Abtastvorgängen. Die Dauer bleibt konstant, wenn die Auflösung verändert wird. Daher wirkt sich das Steuerelement Resolution (Auflösung) gleichzeitig sowohl auf die Abtastrate als auch die Aufzeichnungslänge aus.

Verwenden von Gating-Steuerelementen

Gating bestimmt, welcher Teil des erfassten Signals in den Frequenzbereich umgewandelt wird. Das Gate hat Steuerelemente für Position und Breite. Die Gate-Position ist die Zeit in Sekunden von der Triggerposition zur mittleren 50 %-Position des Gate-Intervalls. Position und Breite werden in Sekunden angegeben.



Verwenden von Frequenzsteuerelementen

Folgende Frequenzbereichs-Steuerelemente gibt es für Spektralsignale:

- Span (Spanne) ist die Frequenz am Ende des Spektralsignals minus der Frequenz am Anfang des Signals.
- Center (Mitte) ist die Frequenz in der Mitte des Spektralsignals. Die Mitte ist gleich die Startfrequenz plus die Hälfte der Spanne.
- Resolution bandwidth (Auflösungsbandbreite) ist die Bandbreite 3 dB unter dem Frequenzgang des Spektralanalysators auf einen Sinussignaleingang.

Verwenden von Größensteuerelementen

Vertikale Einheiten können entweder linear oder logarithmisch sein. Wenn das Spektrum lineare Größe aufweist, sind die vertikalen Einheiten dieselben wie beim Quellsignal. Wenn die vertikale Skalierung des Größenspektrums auf dB eingestellt ist, verwenden Sie den Referenzpegel-Offset, um festzulegen, welche vertikale Position im Größenspektrum 0 dB ist. Durch Einstellen der vertikalen Skalierung auf dBm wird der Referenzpegel-Offset auf einen Wert gesetzt, der äquivalent zu 1 mW von Leistung in 50 Ω ist.

Der Wert des Referenzpegels ist die Größe im oberen Bereich des Anzeigebildschirms. Der Referenzpegel verändert die Spektraldaten nicht, der Referenzpegel-Offset dagegen schon. Durch Anpassen des Referenzpegel-Offsets wird das Spektralsignal vertikal zum Signalreferenzmarker verschoben. Dadurch wird das Signal ohne Änderung der Steuerungseinstellung des Referenzpegels verschoben.

Verwenden von Phasensteuerelementen

Sie können die vertikalen Einheiten auf Grad, Bogenmaß oder Gruppenlaufzeit in Sekunden einstellen. Die Phasenmessung ist eine relative Messung, die einen Referenzpunkt im Zeitbereich besitzen muss. Der Phasenwert wird in Bezug auf diese Phasenreferenzposition angegeben.

Der Spektralanalysator erzeugt Phasenwerte von $-\pi$ bis π Bogenmaß oder -180 bis 180 Grad. Wenn Sie Impulsantworttests durchführen und die Phase kontinuierlich ist, können jedoch Phasenwerte außerhalb dieser Bereiche auftreten. Der Spektralanalysator umwickelt in diesem Fall die Daten mit Sprüngen in der Anzeige von +180 bis -180 Grad. Phasenauswicklung zeigt durch Auswickeln der Phase die richtigen Ergebnisse an. Die Phasenauswicklung ist nur gültig, wenn das Phasenspektrum eine kontinuierliche Funktion der Frequenz ist. Verwenden Sie sie also nicht, wenn Sie den harmonischen Inhalt des typischen wiederholenden Signals analysieren.

Unkorreliertes Rauschen im Spektrum kann über den gesamten Bereich Phasenwerte aufweisen. Dadurch könnte die Phasenanzeige unbrauchbar werden. Sie können jedoch die Steuerung für die Unterdrückungsschwelle auf einen Pegel in dB einstellen. Die Phase von komplexen Spektralpunkten mit einer Größe unter diesem Schwellenwert wird auf 0 gesetzt.

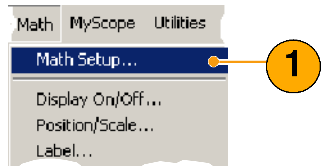
Wenn das Phasenspektrum eine kontinuierliche Funktion der Frequenz ist, kann die Gruppenlaufzeit berrechnet werden. Dies gilt für Impulsantworttests, bei denen ein Impuls in das System eingespeist wird und das Spektrum der Antwort des Systemausgangs berechnet wird.

Die Gruppenlaufzeit misst, wie gut ein System ein Signal in Hinblick auf Phasenverzerrung weiterleitet. Gruppenlaufzeit ist die Ableitung der Phase in Bezug auf die Frequenz. Diese Funktion ist für die Analyse harmonischer Inhalte von Signalen, bei denen die Phasenantwort nicht kontinuierlich ist, ungeeignet.

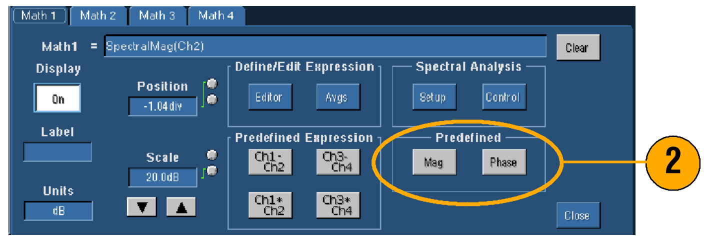
Verwenden der Spektralanalyse

Gehen Sie folgendermaßen vor, um vordefinierte spektrale Math.-Ausdrücke anzuwenden.

1. Wählen Sie **Math > Math Setup...** (Mathematik > Math.-Setup...).

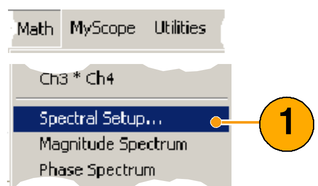


2. Wählen Sie einen der vordefinierten spektralen Math.-Ausdrücke aus.

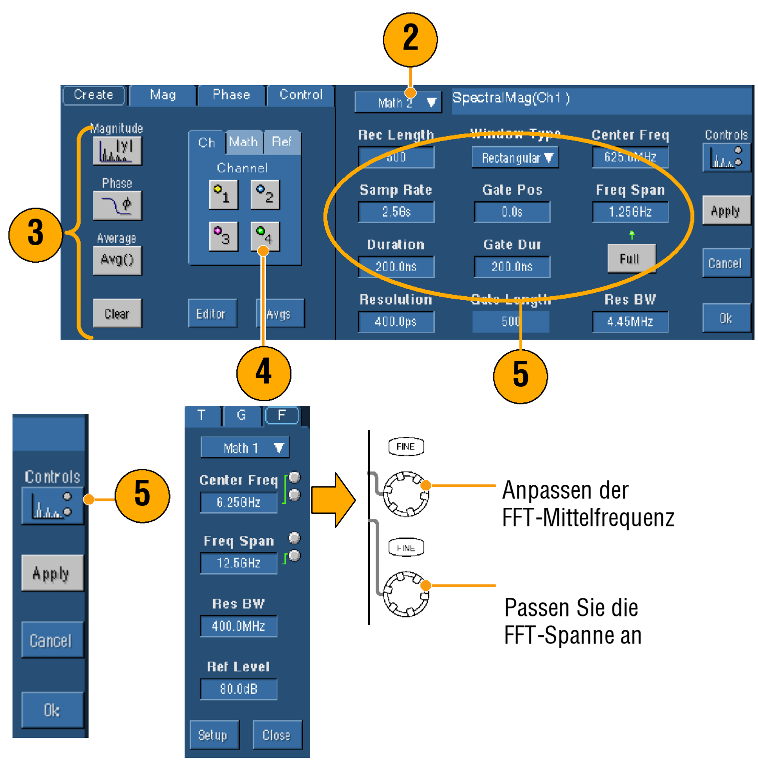


Gehen Sie folgendermaßen vor, um einen erweiterten spektralen Math.-Ausdruck zu erstellen.

1. Wählen Sie **Math > Spectral Setup...** (Mathematik > Spektral-Setup...).

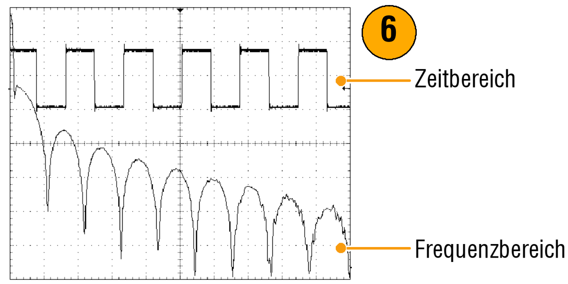


2. Wählen Sie das mathematische Signal aus, das Sie definieren möchten.
3. Klicken Sie auf die Art von Spektralsignal, das Sie erstellen möchten. Klicken Sie auf Clear (Löschen), um ein Signal neu zu definieren.
4. Wählen Sie das Quellsignal aus.
5. Passen Sie das Spektralsignal auf eine der folgenden Weisen an:
   - Verwenden Sie die Steuerelemente im Einstellfenster Spectral Setup (Spektral-Setup).
   - Klicken Sie auf **Controls** (Steuerelemente), und passen Sie dann mit den Multifunktionsknöpfen das Spektralsignal an.



6. Sie können Zeitbereichssignale und Frequenzbereichsignale gleichzeitig anzeigen.

Verwenden Sie **Gating** zur Aus wahl nur eines Teils des Zeitbereichssignals zur Analyse. (Siehe Seite 68.)



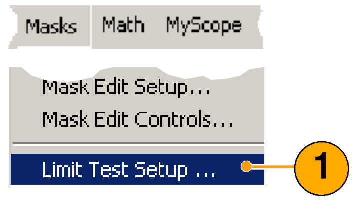
Quick Tipps

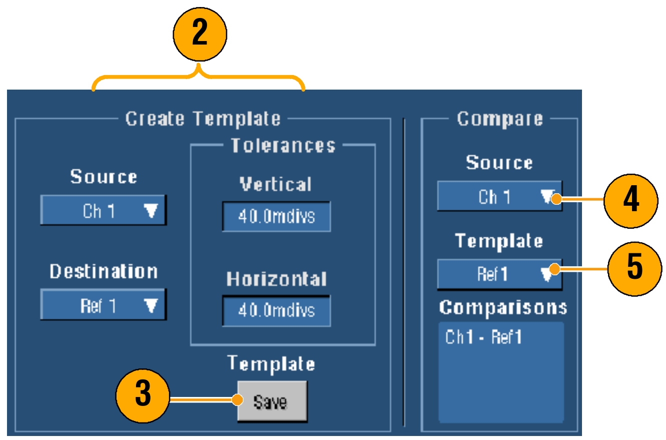
- Quellen für spektrale mathematische Signale müssen Kanal- oder andere mathematische Signale sein.
- Verwenden Sie für schnellere Geräteantworten kurze Aufzeichnungslängen.
- Verwenden Sie lange Aufzeichnungslängen, um das Rauschen im Vergleich zum Signal zu mindern und die Frequenzauflösung zu erhöhen.
- Andere Fensterfunktionen erzeugen andere Filterantwortformen im Spektrum und bewirken andere Auflösungsbandbreiten.
- Die Auflösungsbandbreite steuert direkt die Gate-Breite. Daher werden die Gate-Marker für den Zeitbereich verschoben, wenn Sie die Auflösungsbandbreite anpassen.
- Sie können die lineare Größe der echten oder fiktiven Daten im Spektrum anzeigen. Dies ist nützlich, wenn Sie das Spektrum offline verarbeiten und es in einen Zeitbereichskurvenzug zurückumwandeln.

Verwenden von Grenzwertprüfungen

Bei einer Grenzwertprüfung können Sie ein aktives Signal mit einem Toleranzmaskensignal vergleichen. Erstellen Sie Ihr Toleranzmaskensignal auf Basis eines als tauglich bekannten Signals, und verwenden Sie es zur Durchführung von Funktionstests zum Vergleich mit einem aktiven Signal.

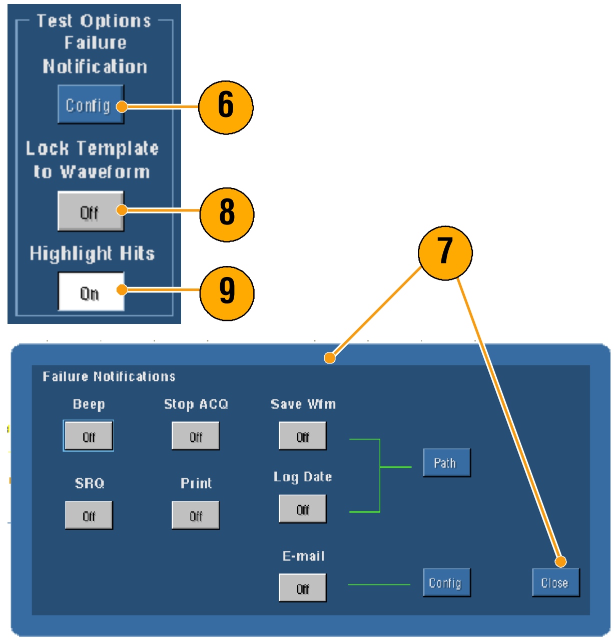
1. Wählen Sie **Masks > Limit Test Set-up…** (Masken > Grenzwertprüfung Einstell. ...).



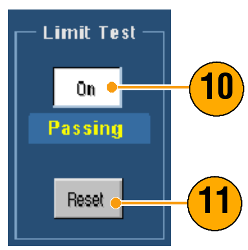


2. Erstellen Sie die Toleranzmaske, indem Sie Source (Quelle), Destination (Ziel) und Tolerances (Toleranzen) auswählen. Verwenden Sie zum Anpassen der Toleranzen die Multifunktionsknöpfe. Toleranzen legen fest, welchen Grenzwert das Signal nicht überschreiten darf, damit die Grenzwertprüfung als bestanden gilt.
3. Klicken Sie auf **Save** (Speichern). Sie können mehrere Toleranzmasken erstellen und sie zur späteren Verwendung speichern.
4. Wählen Sie das mit der Toleranzmaske zu vergleichende Quellsignal aus.
5. Wählen Sie die mit dem Quellsignal zu vergleichende Toleranzmaske aus. (In der Regel ist dies jene, die sie kurz zuvor in Schritt 3 erstellt haben.)

6. Klicken Sie auf **Config** (Konfiguration), um die Fehlerbenachrichtigung einzurichten.
7. Wählen Sie die Fehlerbenachrichtigung(en) und klicken Sie auf **Close** (Schließen), um zum Einstellfenster zurückzukehren.
8. Klicken Sie Lock Template to Waveform (Toleranzmaske an Signal einrasten) auf **On** (Ein), um die vertikale Skala oder Position der Toleranzmaske an diejenige des Quellsignals einzurasten.
9. Klicken Sie unter Highlight Hits (Treffer markieren) auf **On** (Ein), um Punkte, die außerhalb der Toleranzmaske liegen, in einer anderen Farbe anzuzeigen.



10. Klicken Sie auf **On** (Ein), um den Test zu starten.
11. Klicken Sie auf **Reset** (Zurücksetzen), um alle Verletzungen zu löschen und den Test zurückzusetzen.



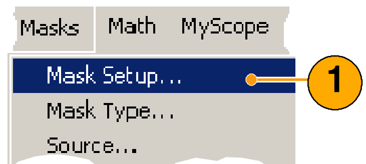
Quick Tipps

- Zum Erstellen einer Toleranzmaske für Grenzwertprüfungen können Sie aktive oder gespeicherte Signale verwenden.
- Durch Verwendung des Mittelwerterfassungsmodus wird ein glatteres Toleranzmaskensignal erstellt.
- Durch Verwendung des Hüllkurven-Erfassungsmodus wird eine Toleranzmaske erstellt, die gelegentliches Überschwingen zulässt.

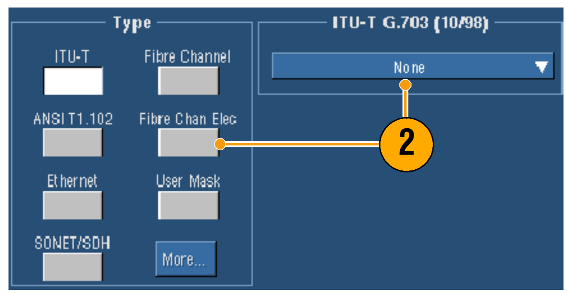
Verwenden von Maskentests

Serienmaskentests (Option SM) ermöglichen den Vergleich des Signals mit einer vordefinierten Toleranzmaske oder Maske. Damit das Signal den Test besteht, muss es außerhalb der durch die Maske definierten Abschnitte liegen. In der Regel werden diese Masken durch Normenausschüsse wie das ANSI definiert. Gehen Sie zur Durchführung von Maskentests wie folgt vor:

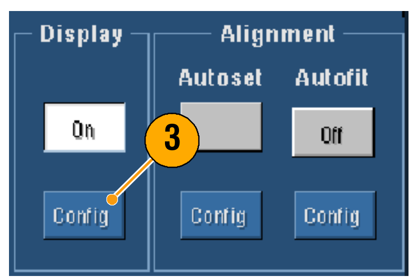
1. Wählen Sie **Masks > Masken-Setup...** (Masken > Masken-Setup...)

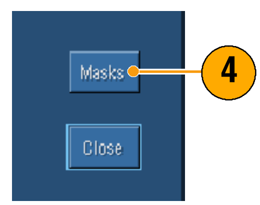


2. Wählen Sie den Typ und die Norm aus.



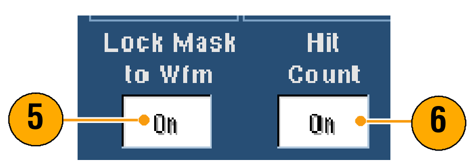
3. Klicken Sie auf **Config** (Konfiguration), um das Einstellfenster Mask Configuration (Maskenkonfiguration) aufzurufen. Hier können Sie einstellen, wie Masken und Verletzungen angezeigt werden und wie Mask Autoset (Masken-Auto-Setup) und Autofit (Autom. Anpassung) konfiguriert werden.





4. Klicken Sie auf **Masks** (Masken), um zum Einstellfenster Mask Setup (Masken-Setup) zurückzukehren.

Auf diese Steuerungen können Sie über die Schaltfläche „Display Config“ (Anzeigekonfiguration) oder das Einstellfenster „Mask Setup“ (Masken-Setup) zugreifen.

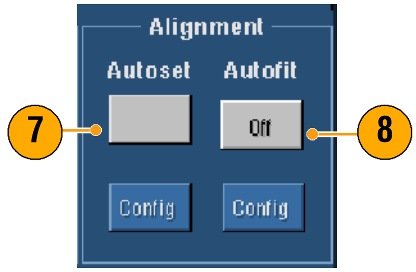


5. Klicken Sie unter „Lock Mask to Wfm“ (Maske an Signal einrasten) auf **On** (Ein), so dass die Maske Änderungen in den horizontalen oder vertikalen Einstellungen verfolgt.

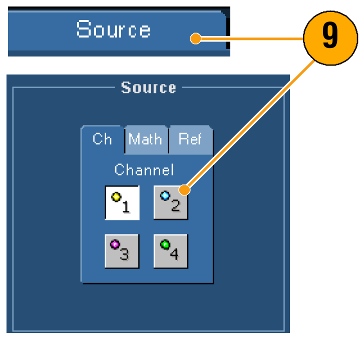
6. Klicken Sie unter „Hit Count“ (Trefferzählung) auf **On** (Ein), um bei einem Maskentest Verletzungen zu markieren.

7. Klicken Sie auf **Autoset** (Auto-Setup), um das Signal automatisch basierend auf den Eigenschaften des Eingangs-signals an der Maske auszurichten.

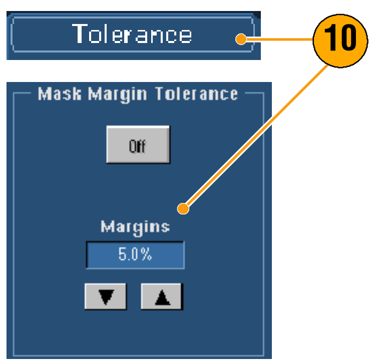
8. Klicken Sie auf **Autofit On** (Autom. Anpassung ein), um das Signal nach jeder Erfassung automatisch neu zu positionieren, so dass die Treffer minimiert werden.



9. Klicken Sie auf die Registerkarte **Source** (Quelle), und wählen Sie die Signalquelle aus.

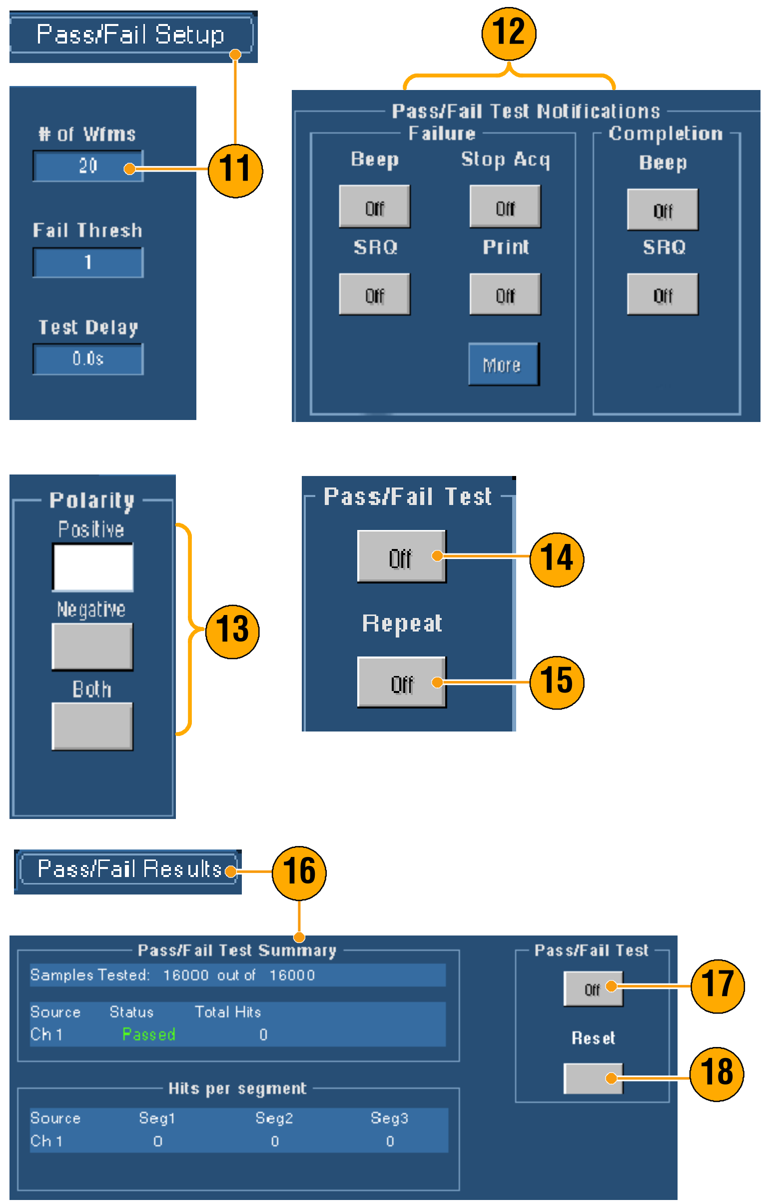


10. Klicken Sie auf die Registerkarte **Tolerance** (Toleranz), undstellen Sie die Toleranz ein.



Durch Toleranzeinstellungen über 0 % ist der Maskentest schwerer zu bestehen, durch Einstellungen unter 0 % ist der Test leichter zu bestehen.

Verwenden Sie 0 %, wenn Sie eine den Normen entsprechende Maske verwenden möchten. Durch Ändern der Prozentwerte können Sie Grenzwerttests durchführen.



11. Wählen Sie die Registerkarte **Pass/Fail Setup** (Funktionstest-Setup), und legen Sie dann die Parameter für Funktionstests fest. (Wenn der Erfassungsmodus Waveform Database (Signaldatenbank) ist, wird die Beschriftung „# of Wfms“ (Anzahl der Signale) zu „Samples“ (Abtastpunkte).

12. Wählen Sie die Benachrichtigungen für Funktionstests aus.

13. Wählen Sie die Polarität aus, die Sie testen möchten.

14. Klicken Sie unter „Pass/Fail Test“ (Funktionstest) auf **On** (Ein), um den Maskentest zu starten.

15. Klicken Sie unter „Repeat“ (Wiederholen) auf **On** (Ein), um den Maskentest kontinuierlich auszuführen.

16. Klicken Sie auf die Registerkarte **Pass/Fail Results** (Funktionstest-Ergebnisse), um die Testergebnisse anzuzeigen.

17. Klicken Sie unter „Pass/Fail Test“ (Funktionstest) auf **On** (Ein), um den Maskentest zu starten.

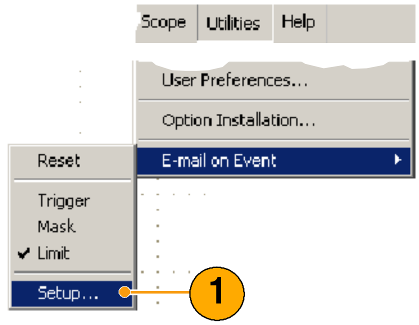
18. Klicken Sie auf **Reset** (Zurücksetzen), um die Gesamtwerte zurückzusetzen und etwaige Verletzungen zu löschen.

Quick Tipps

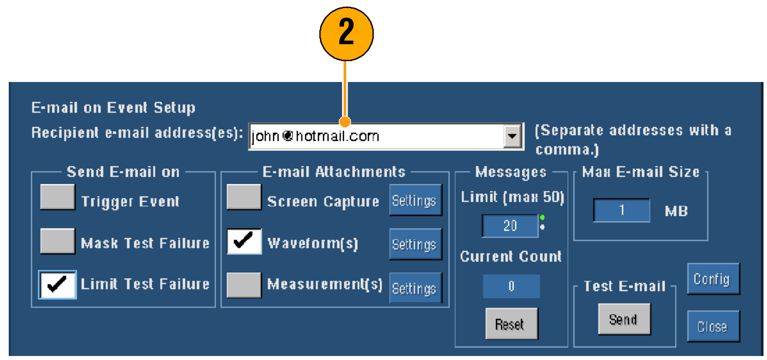
- Mit dem über die rechte Maustaste aufrufbaren Kontextmenü können Sie schnell Änderungen am Masken-Setup vornehmen, wie z B. Autoset und Autofit.
- Liegt das Signal nicht innerhalb der Maske, aktivieren Sie Autoset, um das Signal in der Maske zu zentrieren.

Einrichten von E-Mail-Benachrichtigungen bei Ereignissen

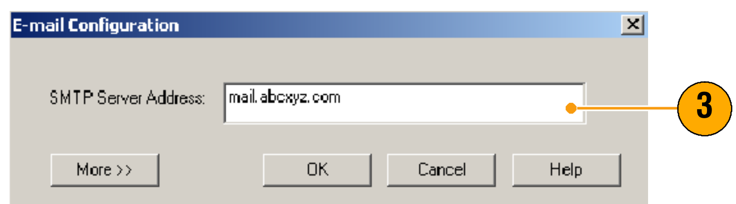
1. Wählen Sie **Utilities > E-mail on Event** (Hilfsprogramme > E-Mail bei Ereignis).



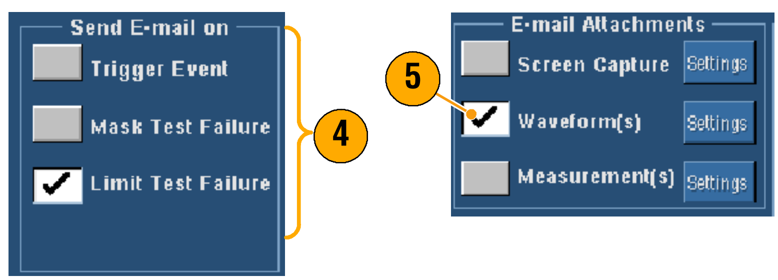
2. Geben Sie die E-Mail-Adresse(n) der Empfänger ein. Trennen Sie mehrere Einträge durch Kommas. Das E-Mail-Adressfeld ist auf 252 Zeichen beschränkt.

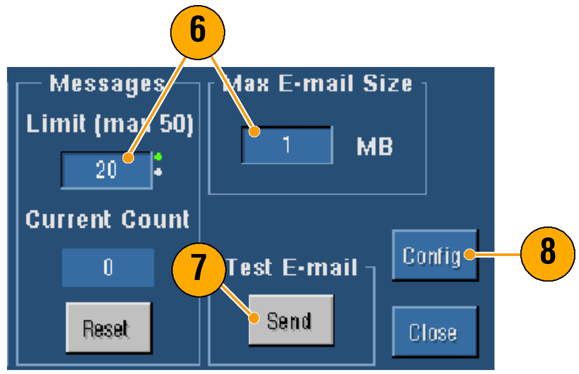


3. Klicken Sie auf **Config** (Konfiguration), und geben Sie die SMTP-Server-Adresse ein. Wenden Sie sich wegen der richtigen Adresse an Ihren Netzwerkadministrator.



4. Wählen Sie das/die Ereignis(se), bei deren Eintreten eine E-Mail gesendet werden soll.
5. Wenn Sie Anhänge einfügen möchten, wählen Sie die Art von Anhang aus, und klicken Sie auf **Settings** (Einstellungen), um das Format festzulegen.





6. Stellen Sie das maximale Nachrichtenlimit und die maximale E-Mail-Größe ein. (Das maximale Nachrichtenlimit beträgt 50, und die maximale E-Mail-Größe liegt bei 2000 MB). Ist das maximale Nachrichtenlimit erreicht, müssen Sie auf **Reset** (Zurücksetzen) klicken, um weitere E-Mails zu dem Ereignis zu senden.
7. Klicken Sie auf **Send** (Senden), um sicherzugehen, dass Sie die E-Mail-Adressen ordnungsgemäß eingerichtet haben. Wenn der Empfänger die Test-E-Mail nicht erhält, müssen Sie die Konfiguration möglicherweise anpassen.
8. Klicken Sie auf **Config** (Konfiguration), um auf das Dialogfeld für die E-Mail-Konfiguration zuzugreifen, und passen Sie die Konfiguration an.

Quick Tipps

- Wenn Sie Anhänge auf der Festplatte des Geräts speichern möchten, stellen Sie die maximale Nachrichtengröße auf Null ein. Die Anhänge werden je nach Art in den Standardordnern C:\TekScope\Images, Waveforms oder Data gespeichert.

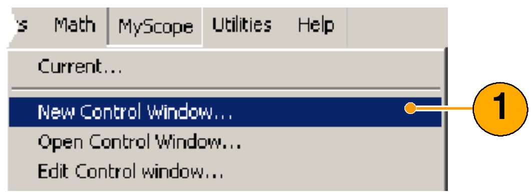
MyScope

Mit MyScope können Sie benutzerdefinierte Einstellfenster erstellen, die nur die Steuerelemente enthalten, die Sie regelmäßig verwenden. Statt zwischen mehreren Einstellfenstern umschalten zu müssen, können Sie die verwendeten Steuerelemente in ein eigenes Einstellfenster einfügen.

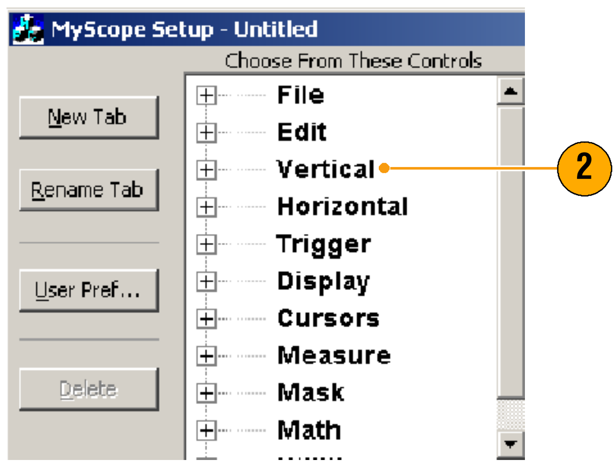
In diesem Abschnitt werden Verfahren zum Erstellen und Verwenden von MyScope-Einstellfenstern erläutert. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie in der Online-Hilfe.

Erstellen eines neuen MyScope-Einstellfensters

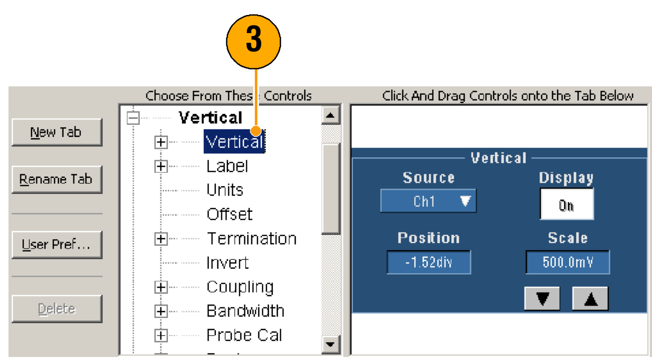
1. Wählen Sie **MyScope > New Control Window...** (MyScope > Neues Einstellfenster...).



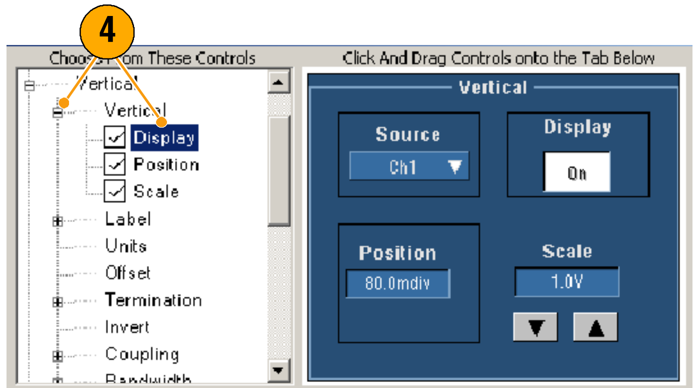
2. Klicken Sie auf **+**, um eine Kategorie zu erweitern. In jeder Kategorie sind Steuerelemente enthalten, die Sie zu Ihrem MyScope-Einstellfenster hinzu-fügen können. Diese Kategorien stimmen mit der Menüleiste überein, damit Sie die häufig verwendeten Steuerelemente schnell finden können.



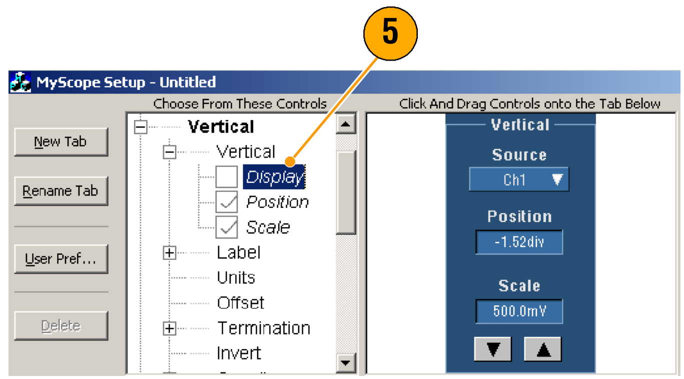
3. Klicken Sie für eine Voransicht auf das Steuerelement.



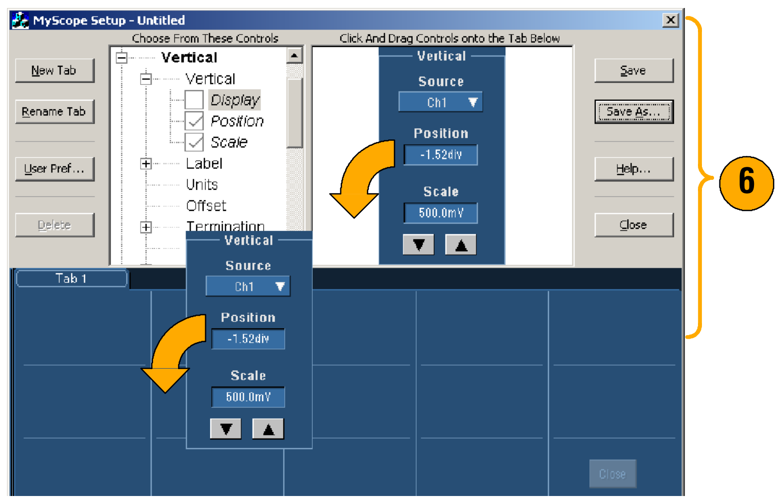
4. Doppelklicken Sie auf das Steuerelement, oder klicken Sie auf **+**, um die Liste der Steuerelemente zu erweitern. (Ist kein + vorhanden, kann das Steuerelement nicht weiter angepasst werden.)



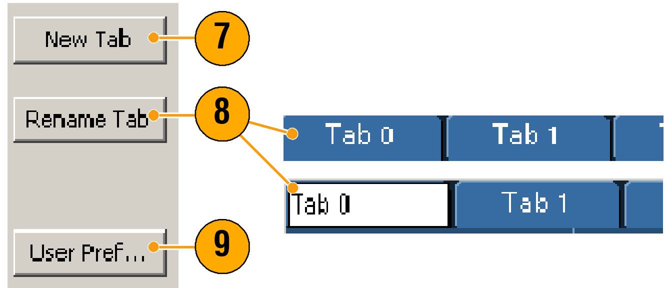
5. Deaktivieren Sie die Kontrollkästchen, um Komponenten, die Sie nicht in das Steuerelement integrieren möchten, zu entfernen.



6. Klicken und ziehen Sie das Steuerelement in Ihr MyScope-Einstellfenster. Wenn Sie die Maustaste loslassen, schnappt das Steuerelement an der nächstgelegenen Rasterposition ein. Durch Klicken und Ziehen können Sie die Position des Steuerelements in Ihrem MyScope-Einstellfenster verändern.



7. Klicken Sie auf **New Tab** (Neue Registerkarte), um eine Registerkarte zu Ihrem MyScope-Einstellfenster hinzuzufügen. Sie können bis zu acht Registerkarten erstellen.



8. Zum Umbenennen einer Registerkarte haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Klicken Sie auf **Rename Tab** (Registerkarte umbenennen).
- Doppelklicken Sie auf die Registerkarte.

Geben Sie dann den neuen Namen ein.

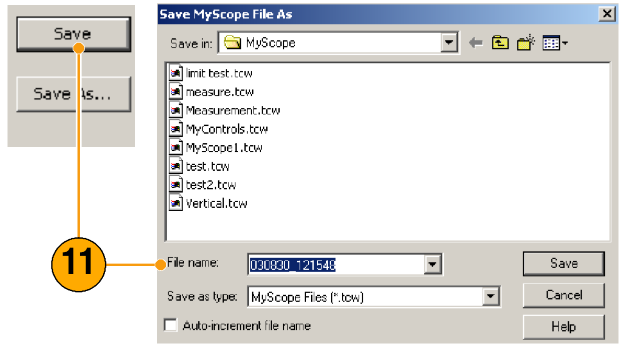
9. Klicken Sie auf **User Pref...** (Benutzereinstellungen), um die Benutzereinstellungen anzugeben, die mit Ihrem MyScope-Einstellfenster geladen werden.

10. Zum Löschen von Steuerelementen haben Sie folgende Möglichkeiten:



- Wählen Sie eine Registerkarte, und klicken Sie auf **Delete** (Löschen). Die Registerkarte wird mit allen Steuerelementen gelöscht.
- Wählen Sie ein Steuer-element, und klicken Sie auf **Delete** (Löschen). Es wird nur das ausgewählte Steuerelement gelöscht.

11. Klicken Sie auf **Save** (Speichern), und geben Sie einen Namen für Ihr MyScope-Einstellfenster ein, oder verwenden Sie den Standardnamen.



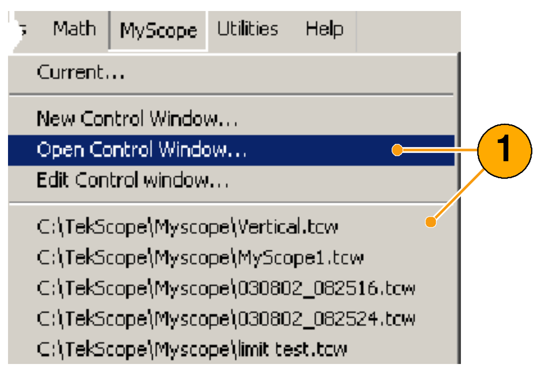
Quick Tipps

- Wenn Sie ein Steuerelement neu konfigurieren möchten, klicken und ziehen Sie es zurück ins Vorschaufenster. Aktivieren bzw. deaktivieren Sie die Kontrollkästchen, um Komponenten in das Steuerelement einzufügen bzw. aus ihm zu entfernen.
- Wenn Sie die Reihenfolge der Registerkarten ändern möchten, klicken und ziehen Sie die gewünschte Registerkarte an eine neue Position.
- Wenn Sie ein Steuerelement löschen möchten, klicken und ziehen Sie es in die obere Hälfte des Bildschirms (heraus aus Ihrem MyScope-Einstellfenster).

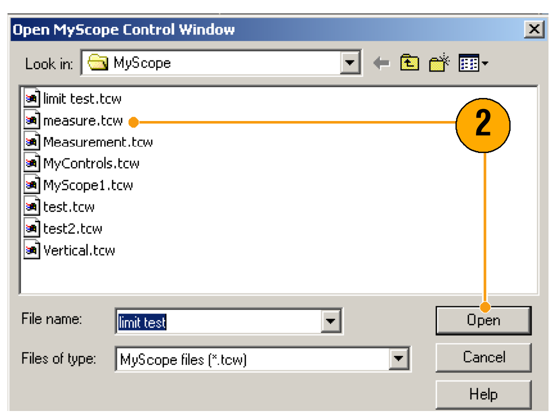
Verwenden von MyScope-Einstellfenstern

Gehen Sie zum Öffnen eines zuvor definierten MyScope-Einstellfensters folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie **MyScope > Open Control Window...** (MyScope > Einstellfenster öffnen...) oder eines der fünf zuletzt verwendeten MyScope-Fenster.

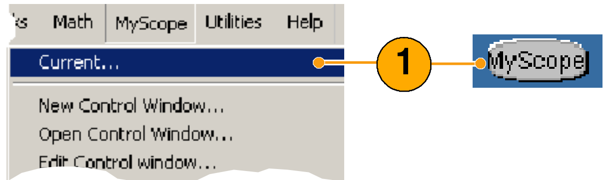


2. Wählen Sie das MyScope-Einstellfenster, das Sie verwenden möchten, und klicken Sie auf **Open** (Öffnen).



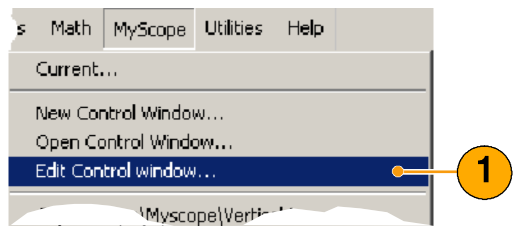
Gehen Sie zum Anzeigen des aktiven MyScope-Einstellfensters folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie **MyScope > Current...** (MyScope > Aktuell...), oder klicken Sie im Symbolleistenmodus auf **MyScope** . (Ihr MyScope-Einstellfenster bleibt selbst dann aktiv, wenn es nicht angezeigt wird.)

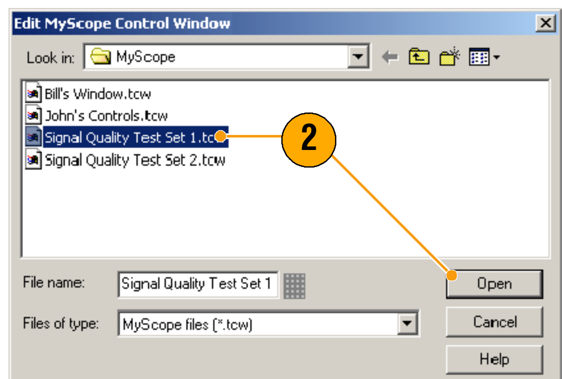


Gehen Sie zum Bearbeiten eines MyScope-Einstellfensters wie folgt vor:

1. Wählen Sie **MyScope > Edit Control Window...** (MyScope > Einstellfenster bearbeiten...).



2. Wählen Sie das Einstellfenster, das Sie bearbeiten möchten, und klicken Sie auf **Open** (Öffnen).



Quick Tipps

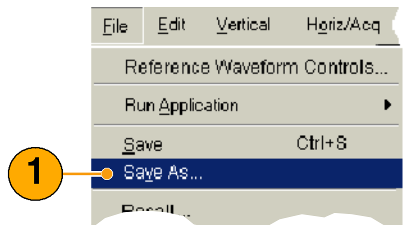
- Einige Steuerelemente funktionieren in einem MyScope-Einstellfenster anders als in einem normalen Einstellfenster. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Online-Hilfe.
- Sie können MyScope-Einstellfenster (.tcw-Dateien) auf andere Geräte der Serie TDS5000B kopieren.

Speichern und Abrufen von Informationen

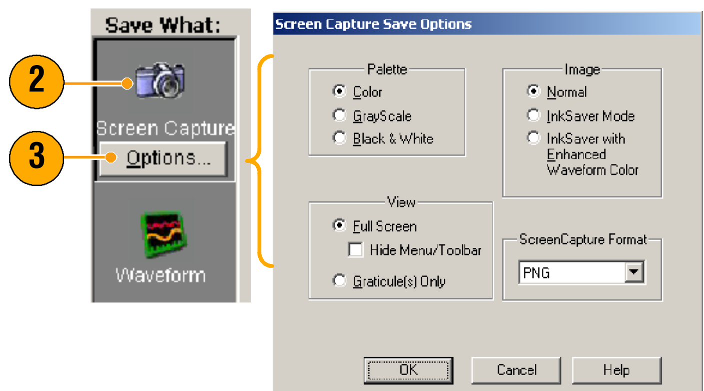
In diesem Abschnitt werden Vorgehensweisen für das Speichern und Abrufen von Bildschirmerfassungen und Setups, zum Speichern von Messungen, zur Verwendung der Zwischenablage sowie zum Drucken über das Gerät behandelt. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie in der Online-Hilfe.

Speichern von Bildschirmerfassungen

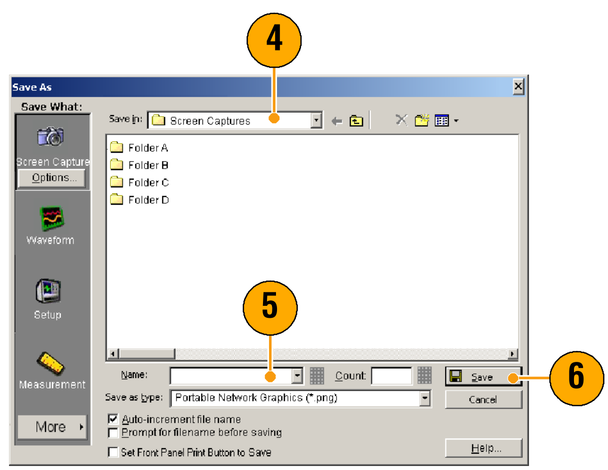
1. Wählen Sie **File > Save** (Datei > Speichern) oder **Save As...** (Speichern unter).



2. Klicken Sie auf **Screen Capture** (Bildschirmerfassung).
3. Klicken Sie auf Options... (Optionen), wenn Sie Optionen für ”Palette” (Palette), ”View” (Ansicht), ”Image” (Bild) oder ”Screen Capture Format” (Bildschirmerfassungsformat) einrichten möchten. Fahren Sie andernfalls mit Schritt 4 fort.



4. Wählen Sie den Speicherort für das Speichern der Bildschirmerfassung aus.
5. Geben Sie einen Namen für die Bildschirmerfassung ein, oder verwenden Sie den Standardnamen, und wählen Sie einen Dateityp aus.
6. Klicken Sie auf **Save** (Speichern).

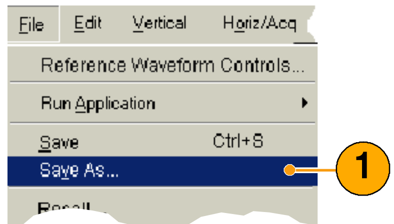


Quick Tipps

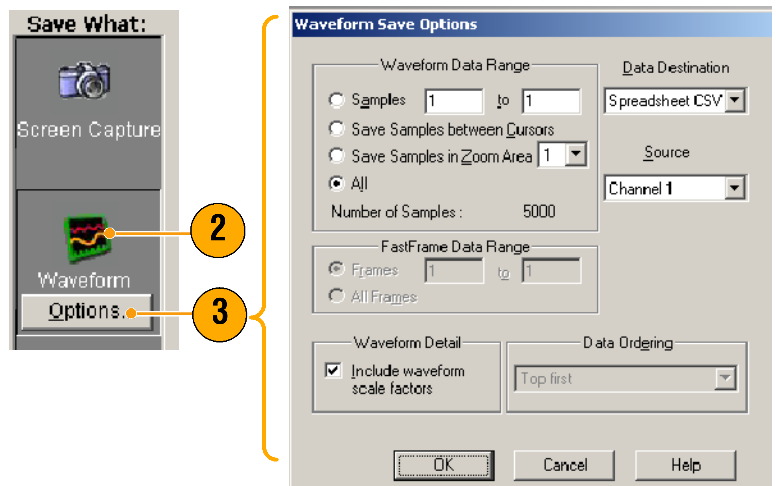
- Wählen Sie zum schnellen Speichern mehrerer Bildschirmerfassungen **Set Front Panel Print Button to Save** (Taste „Print“ im Bedienfeld mit „Speichern“ belegen), und klicken Sie auf „Save“ (Speichern). Nun können Sie eine Bildschirmerfassung speichern, indem Sie im Bedienfeld auf die Taste „Print“ (Drucken) drücken.

Speichern von Signalen

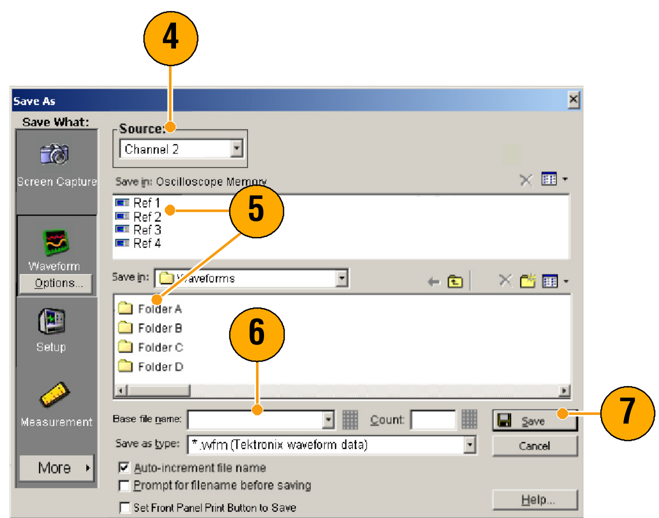
1. Wählen Sie zum Speichern von Signalen **File > Save** (Datei > Speichern) oder **Save As...** (Speichern unter).



2. Klicken Sie auf **Waveform** (Signal).
3. Klicken Sie auf Options... (Optionen), wenn Sie Optionen für ”Waveform Data Range” (Signaldatenbereich), ”FastFrame Data Range” (FastFrame-Datenbereich), ”Waveform Detail” (Signaldetail), ”Data Destination” (Datenzielformat), ”Source” (Quelle) oder ”Data Ordering” (Datensortierung) angeben möchten. Fahren Sie andernfalls mit Schritt 4 fort.



4. Wählen Sie die Quelle (Source) aus.
5. Sie können das Signal sowohl als Referenzsignal im Gerätespeicher oder als .wfm-Datei in einem Windows-Verzeichnis speichern. Wählen Sie zum Speichern des Signals als Referenz „Ref 1-4“. Wenn Sie es als .wfm-Datei speichern möchten, wählen Sie den gewünschten Speicherort aus.
6. Wenn Sie das Signal als .wfm-Datei speichern, geben Sie einen Dateinamen ein, oder verwenden Sie den Standardnamen.
7. Klicken Sie auf **Save** (Speichern).



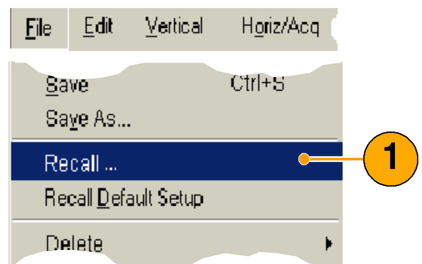
Quick Tipps

- Wählen Sie **Auto-increment file name** (Dateinamen autom. durchnummerieren), um zahlreiche ähnliche Signale zu speichern, ohne den vollständigen Namen neu eingeben zu müssen.

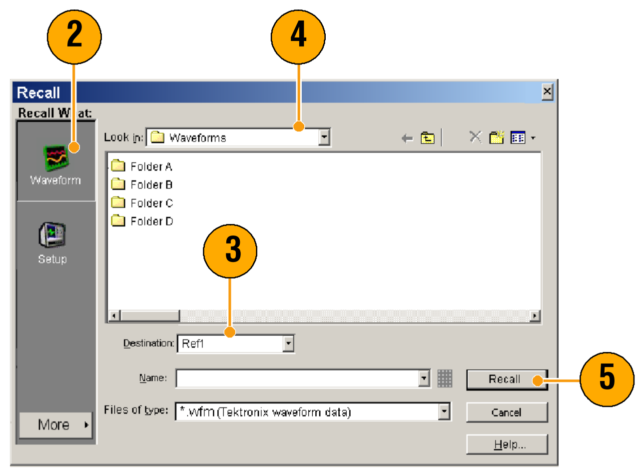
- Wählen Sie zum schnellen Speichern mehrerer Signale **Set Front Panel Print Button to Save** (Taste „Print“ im Bedienfeld mit „Speichern“ belegen), und klicken Sie auf „Save“ (Speichern). Nun können Sie ein Signal speichern, indem Sie im Bedienfeld auf die Taste „Print“ (Drucken) drücken.

Abrufen von Signalen

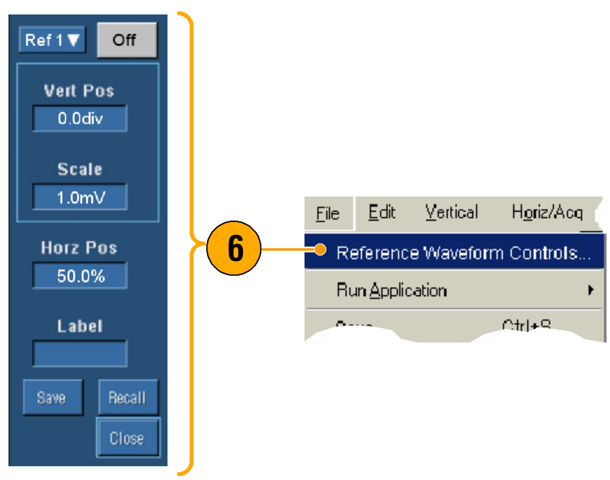
1. Wählen Sie **File > Recall...** (Datei > Abrufen).



2. Klicken Sie auf **Waveform** (Signal).
3. Wählen Sie das Ziel des abzurufenden Signals aus.
4. Wählen Sie das abzurufende Signal aus.
5. Klicken Sie auf **Recall** (Abrufen). Durch Anklicken von Recall (Abrufen) wird das Referenzsignal aktiviert, und das Einstellfenster Reference Waveform (Referenzsignal) wird aufgerufen.



6. Die Steuerelemente können Sie zum Einschalten der Anzeige, zum Neupositionieren oder Beschriften des Referenzsignals, zum Ändern der Skalierung sowie zum Speichern oder Abrufen verwenden. Sie können auch auf das Einstellfenster Reference Waveform (Referenzsignal) zugreifen, indem Sie **File > Reference Waveform Controls...** (Datei > Referenzsignal-Steuerelemente...) auswählen.

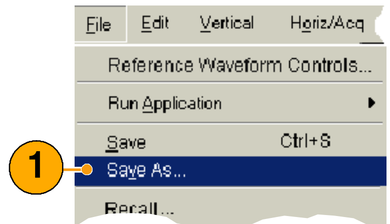


Quick Tipps

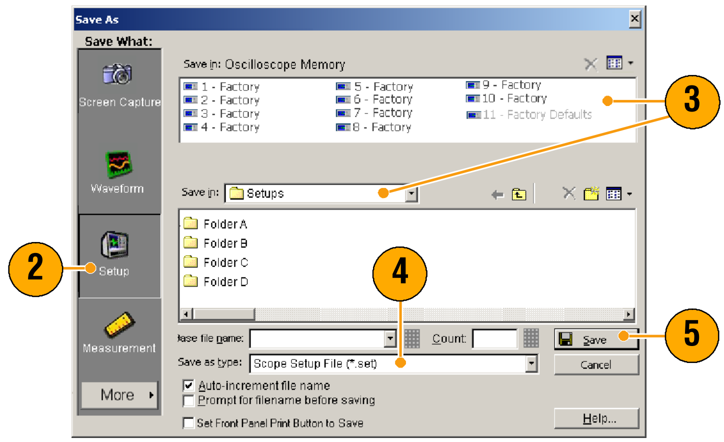
- Sie können eine Reihe verschiedener Dateitypen speichern, jedoch nur Setup-Dateien (*.set) und Signaldateien (*.wfm) abrufen.

Speichern von Geräte-Setups

1. Wählen Sie **File > Save** (Datei > Speichern) oder **Save As...** (Speichern unter).



2. Klicken Sie auf **Setup** (Setup).
3. Wählen Sie den Speicherort, an der Sie das Setup speichern möchten. Sie können das Setup sowohl im Gerätespeicher an einem der zehn Setup-Speicherpositionen oder als .set-Datei in einem Windows-Verzeichnis speichern.
4. Geben Sie einen Dateinamen ein, oder verwenden Sie den Standardnamen. Geben Sie über die Popup-Tastatur einen Dateinamen für ein im Gerätespeicher abgelegtes Setup ein.
5. Klicken Sie auf **Save** (Speichern).

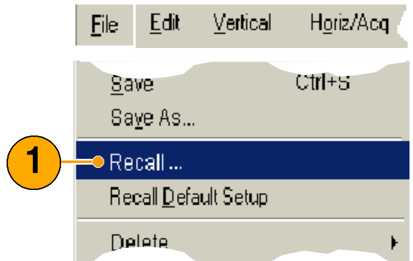


Quick Tipps

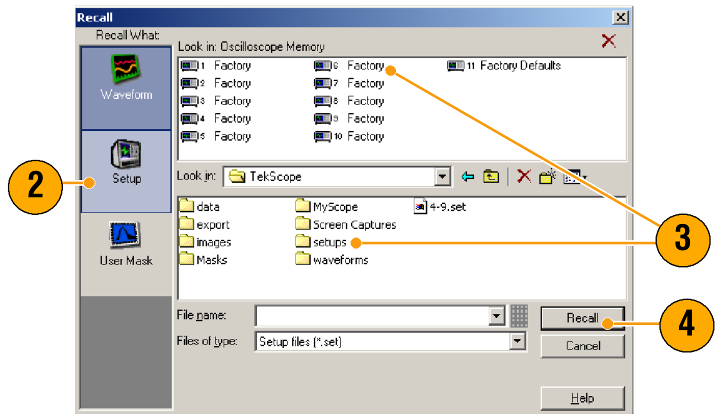
- Verwenden Sie, wenn der Touch-Screen aktiviert ist, die Popup-Tastatur, um die Setups zur einfachen Identifizierung zu benennen.
- Verwenden Sie „Auto-increment file name“ (Dateinamen autom. durchnummerieren), um zahlreiche ähnliche Dateien zu speichern, ohne den vollständigen Namen neu einzugeben.
- Wählen Sie zum schnellen Speichern mehrerer Setups **Set Front Panel Print Button to Save** (Taste „Print“ im Bedienfeld mit „Speichern“ belegen), und klicken Sie auf Save (Speichern). Nun können Sie ein Setup speichern, indem Sie im Bedienfeld auf die Taste „Print“ (Drucken) drücken.

Abrufen von Geräte-Setups

1. Wählen Sie **File > Recall...** (Datei > Abrufen).



2. Klicken Sie auf **Setup** (Setup).
3. Wählen Sie das Setup aus, die Sie abrufen möchten. Sie können eine Setup-Datei aus einem der zehn Speicherorte im Gerätespeicher oder aus einem Windows-Verzeichnis abrufen.
4. Klicken Sie auf **Recall** (Abrufen).

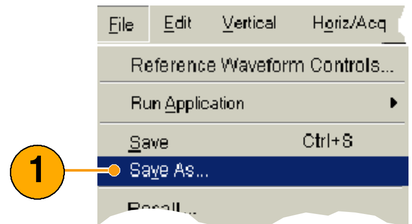


Quick Tipps

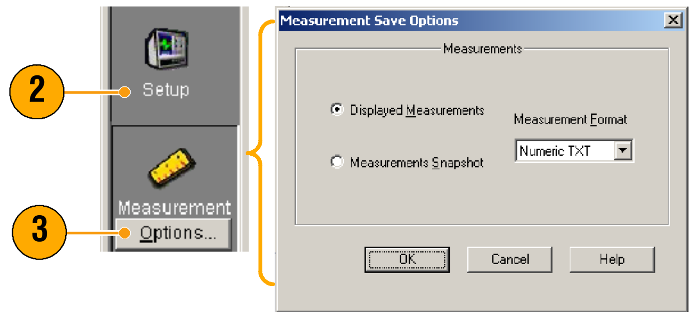
- Sie können eine beliebige, auf Festplatte gespeicherte Einstellung abrufen und dann für den schnelleren Zugriff an einem internen Speicherort für Einstellungen speichern.

Speichern von Messungen

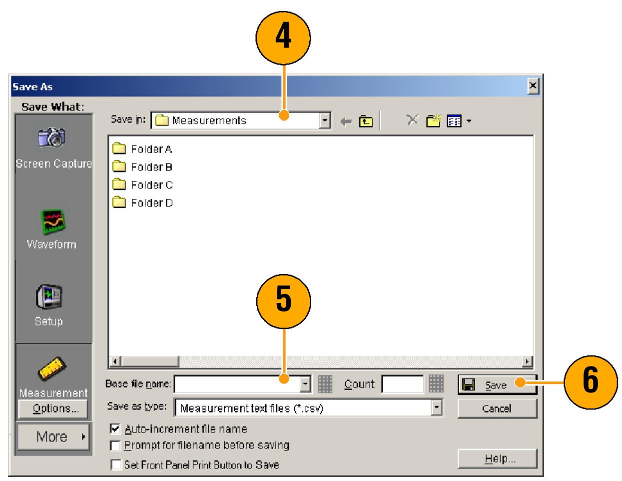
1. Wählen Sie **File > Save** (Datei > Speichern) oder **Save As...** (Speichern unter).



2. Klicken Sie auf **Measurement** (Messung).
3. Klicken Sie auf **Options...** (Optionen), wenn Sie Displayed Measurements (Angezeigte Messungen) oder Measurement Snapshot (Messungsschnappschuss) auswählen möchten. Fahren Sie andernfalls mit Schritt 4 fort.



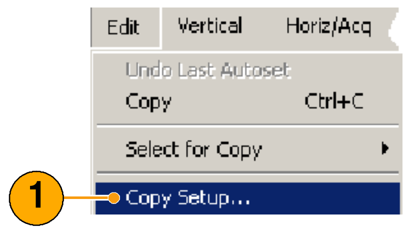
4. Wählen Sie die Position für das Speichern der Messung aus.
5. Geben Sie einen Namen für die Messung ein, und wählen Sie einen Dateityp aus.
6. Klicken Sie auf **Save** (Speichern).



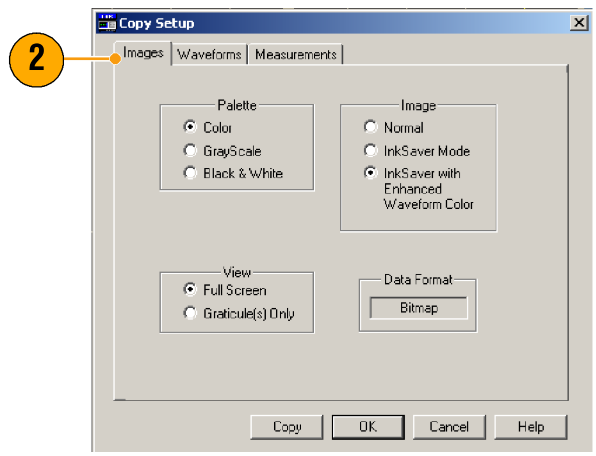
Kopieren Ihrer Ergebnisse in die Zwischenablage

Gehen Sie wie folgt vor, um den Ausgabeinhalt und das Ausgabeformat für Bilder, Signale oder Messungen festzulegen, die in die Microsoft-Zwischenablage kopiert werden sollen.

1. Wählen Sie **File > Copy Setup...** (Datei > Kopie-Setup).

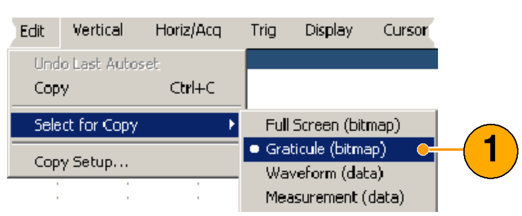


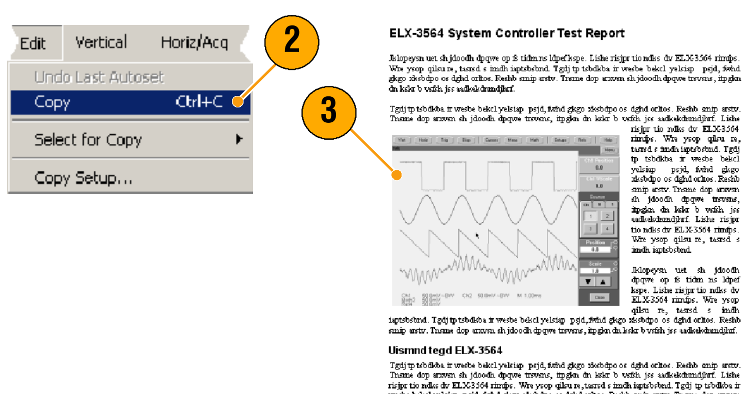
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Images** (Bilder), **Waveforms** (Signale) oder **Measurements** (Messungen), und wählen Sie die gewünschten Optionen aus.



Gehen Sie zum Kopieren von Bilder, Signalen oder Messungen wie folgt vor:

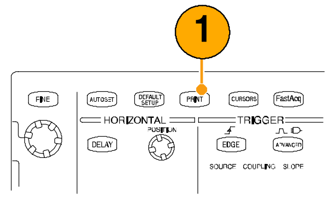
1. Wählen Sie das zu kopierende Element aus. Dieses Element steht nun zum Kopieren in die Zwischenablage zur Verfügung.
2. Wählen Sie **Edit > Copy** (Bearbeiten > Kopieren), oder drücken Sie **Strg + C**.
3. Drücken Sie **Strg + V**, um das Element in eine Windows-Anwendung einzufügen.

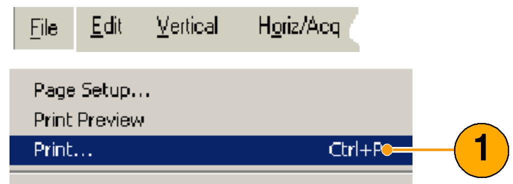




Drucken

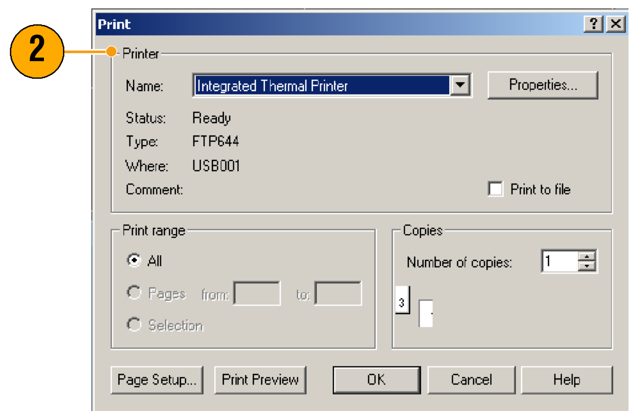
1. Zum Drucken stehen Ihnen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:
   - Drücken Sie auf **PRINT** (Drucken).
   - Wählen Sie **File > Print** (Datei > Drucken).
     Falls erforderlich können Sie im Dialogfeld Page Setup (Seite einrichten) die Seitenausrichtung ändern.



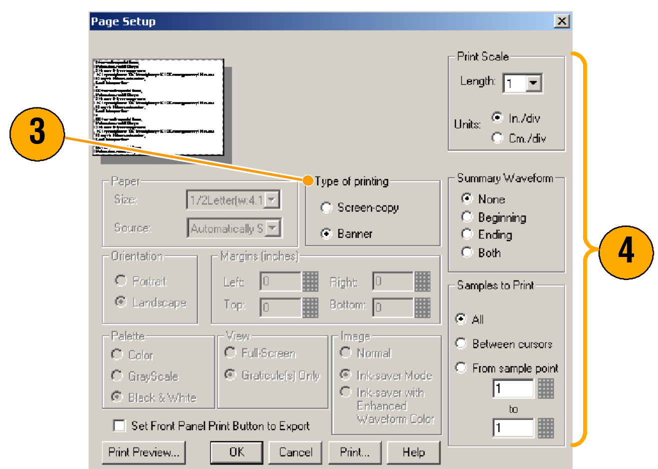


Die folgenden Schritte gelten für einen integrierten Thermodrucker (Option 1P). Die Dialogfelder Print (Drucken) und Page Setup (Seite einrichten) hängen von dem von Ihnen verwendeten Drucker ab.

2. Klicken Sie auf **Page Setup...** (Seite einrichten).



3. Wählen Sie entweder **Screencopy** (Bildschirmkopie) oder **Banner** (Banner).
4. Wählen Sie die Druckparameter abhängig von der Art des Ausdrucks aus.



Ausführen der Anwendungssoftware

Die CD mit der optionalen Anwendungssoftware enthält kostenlose zeitlich begrenzte Testversionen optionaler Anwendungen, die Sie auf dem Gerät installieren können. Diese Programme bieten anwendungsspezifische Messlösungen. Nachfolgend finden Sie eine Beschreibung einiger Beispiele. Zusätzliche Pakete sind ggf. erhältlich. Wenn Sie weitere Informationen wünschen, wenden Sie sich an Ihre Tektronix-Vertretung, oder besuchen Sie unsere Website unter www.tektronix.com. (Weitere Informationen finden Sie unter *Tektronix-Kontaktinformationen* auf Seite 4.)

- Die Jitter-Analysesoftware **TDSJIT3** oder **TDSJIT3E** wird zur Darstellung der Timing-Leistung eingesetzt. Die Jitter-Analyse erfolgt über fortlaufende Taktzyklen mithilfe der Einzelschuss-Erfassung.
- Mit dem Programm zur Messung von Festplattenlaufwerken **TDSDDM2** werden Festplattensignale gemäß der IDEMA-Standards gemessen.
- Mit der Analyse- und Messsoftware für optische Datenspeicherung **TDSDVD** können Sie Amplituden- und Timing-Messungen durchführen. Diese Software bietet Ihnen die Flexibilität, Signalverarbeitungsblöcke zur Maximierung der Entwurfleistung zu verändern.
- **TDSET3** wird zur Durchführung von Konformitätsprüfungen von 10/100/1000 Base-T Ethernet verwendet.
- Mit **TDSUSB2** lassen sich USB2-Signale, einschließlich Maskentests und parametrische Tests, charakterisieren.
- **TDSCPM2** ist für Masken- und Messkonformitätsprüfungen für die Kommunikationsstandards ITU-T G.703 und ANSI T1.102 bestimmt.
- Die Leistungsmesssoftware **TDSPWR3** eignet sich zur schnellen Messung und Analyse von Verlustleistungen in Umschaltgeräten für die Leistungsversorgung und Magnetkomponenten.

Zur Installation der Applikationssoftware verfahren Sie wie in der dazugehörigen Anleitung beschrieben. Wählen Sie zum Ausführen der Software **File > Run Application** (Datei > Anwendung ausführen) und anschließend die gewünschte Anwendung.



Anwendungsbeispiele

Dieser Abschnitt enthält Informationen zu Methoden zur Verwendung des Geräts für häufige Fehlerbehebungsaufgaben, zu Verfahren für den Gebrauch des Geräts mit einem Tektronix-Logikanalysator sowie zur Erweiterung des Einsatzgebiets des Geräts.

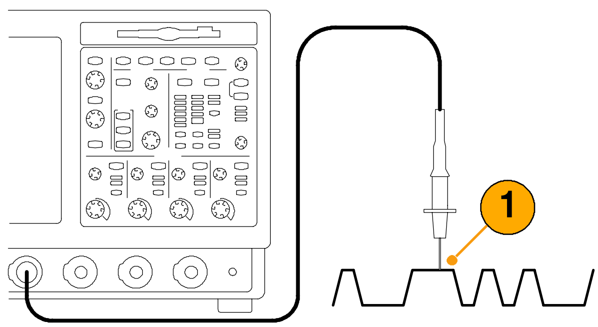
Erfassen von intermittierenden Anomalien

Eine der schwierigsten Aufgaben, die sich Konstrukteuren stellt, ist die Suche nach der Ursache von intermittierenden Fehlern. Wenn Sie wissen, nach welcher Art von Anomalie Sie suchen, ist es einfach, die fortschrittliche Triggerfunktion des Oszilloskops zu konfigurieren, um sie zu isolieren. Wenn Sie jedoch nicht wissen, wonach Sie suchen, kann dies enorm mühselig und zeitaufwändig sein, insbesondere bei der geringen Signalerfassungsrate von herkömmlichen Digitalspeicher-Oszilloskopen.

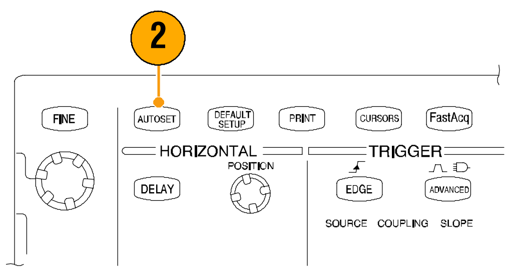
Digitale Phosphor-Oszilloskope mit DPX-Technologie besitzen einen außerordentlich schnellen Erfassungsmodus: FastAcq. Mit diesem Modus können Sie Anomalien dieser Art in Sekunden- oder Minutenschnelle finden, während ein normales DSO dafür Stunden oder Tage benötigen würde.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um intermittierende Anomalien zu erfassen.

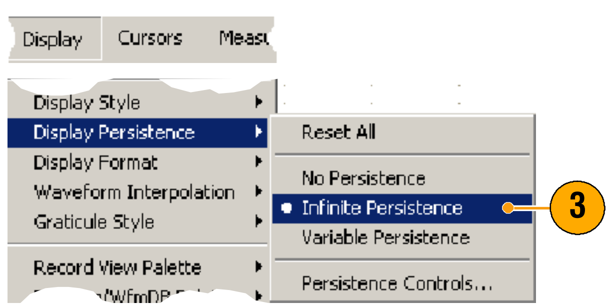
1. Tasten Sie das betreffende Signal ab. (In der Regel das Signal, von dem Sie annehmen, dass es das Problem verursacht.)



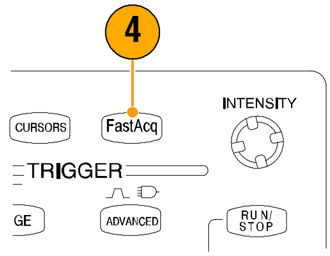
2. Drücken Sie **Autoset** (Auto-Setup).



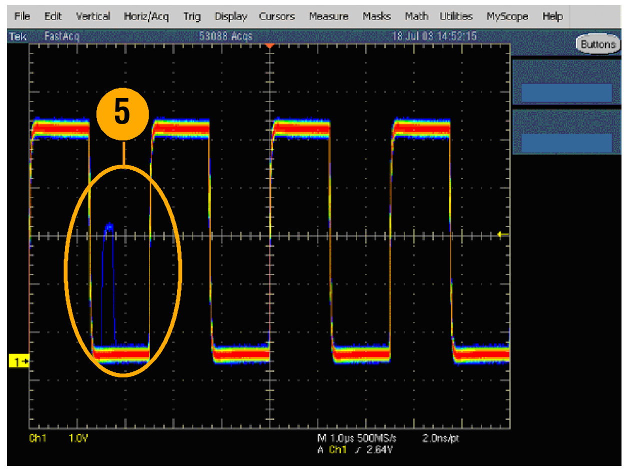
3. Wählen Sie **Display > Display Persistence > Infinite Persistence** (Anzeige > Anzeige-Nachleuchtdauer > Unendliche Nachleuchtdauer). In diesem Beispiel untersuchen wir ein Zeitgebersignal. Gehen Sie, nach-dem Sie das Signal 1-2 Minuten lang beobachtet haben und bevor Sie an anderer Stelle nach dem Problem suchen, zu Schritt 4 über.



4. Drücken Sie auf **FastAcq**.

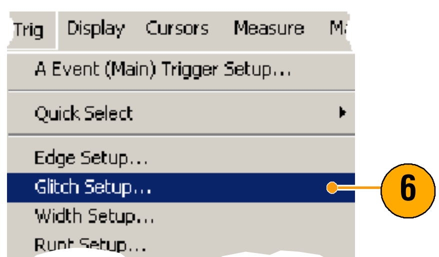


5. Wenn Glitche, Spannungsstöße oder andere willkürliche Anomalien im Signal vorhanden sind, finden Sie diese mithilfe von FastAcq schneller. In diesem Beispiel hat FastAcq nach nur wenigen Sekunden einen positiven Glitch von ~200 ns aufgespürt.



Nun, da Sie eine Anomalie ermittelt haben, möchten Sie möglicherweise das Triggersystem für die Suche danach einrichten. Außerdem möchten Sie vielleicht eine Trigger-E-Mail einrichten, so dass Sie benachrichtigt werden, wenn die Anomalie auftritt.

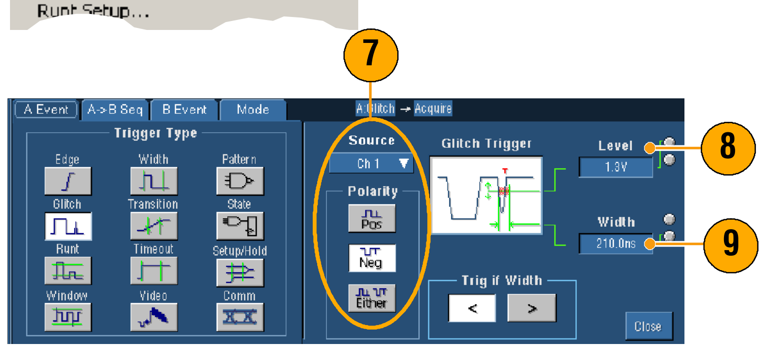
6. Wenn Sie auf den in Schritt 5 identifizierten Glitch triggern möchten, wählen Sie **Glitch Setup...** (Glitch-Einrichtung).



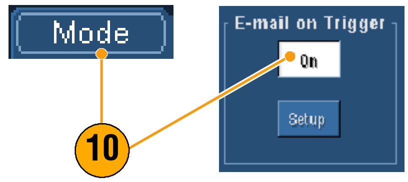
7. Wählen Sie die entsprechenden Werte für Quelle, Polarität und Triggerbreite ein.

8. Klicken Sie auf **Level** (Pegel), und stellen Sie den Pegel auf Basis der in Schritt 5 gewonnenen Erkenntnisse ein.

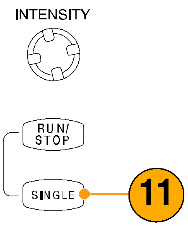
9. Klicken Sie auf **Width** (Breite), und stellen Sie die Breite auf Basis der in Schritt 5 gewonnenen Erkenntnisse ein.



10. Klicken Sie unter E-mail on Trigger (E-Mail bei Trigger) auf **On** (Ein). Weitere Informationen zur Einrichtung von Trigger- E-Mails finden Sie auf Seite 47.



11. Drücken Sie **Single** (Einzeln), um auf einen einzelnen Glitch zu triggern.



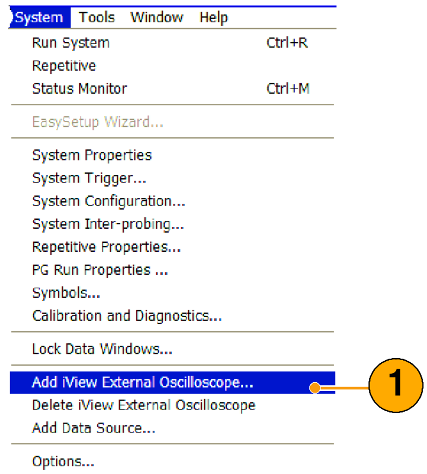
Abstimmen der Daten eines Oszilloskops der Serie TDS5000B und eines Logikanalysators der Serie TLA5000

Heutzutage sind nahezu alle Konfigurationen Hochgeschwindigkeitskonfigurationen mit hohen Taktflanken und Datenraten. Für diese Konfigurationen müssen Sie die analogen Eigenschaften von digitalen Hochgeschwindigkeitssignalen in Bezug zu komplexen digitalen Ereignissen im Schaltkreis sehen können. iView ist Ihr Fenster in die digitale und analoge Welt. Die iView-Funktion integriert nahtlos Daten aus Logikanalysatoren und Oszilloskopen von Tektronix und stimmt sie zeitlich aufeinander ab. So können Sie analoge Signale mit einem Mausklick vom Oszilloskop zur Anzeige des Logikanalysators übertragen. Sie haben die Möglichkeit, zeitlich abgestimmte analoge und digitale Signale nebeneinander anzuzeigen und die Quelle von schwer erfassbaren Glitchen und anderen Problemen im Nu zu bestimmen.

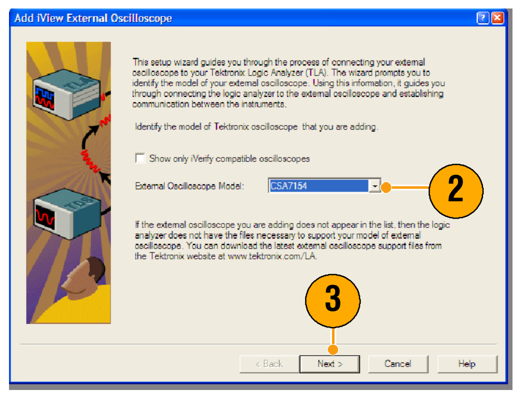
Mit dem externen iView-Oszilloskop-Kabel können Sie Ihren Logikanalysator an ein Tektronix-Oszilloskop anschließen und damit die Kommunikation zwischen den beiden Geräten ermöglichen. Der Assistent Add External Oscilloscope (Externes Oszilloskop hinzufügen), der über das Menü System der TLA-Anwendung aufgerufen werden kann, leitet Sie durch den Anschlussvorgang des iView-Kabels zwischen Logikanalysator und Oszilloskop.

Ebenfalls steht ein Setup-Fenster zur Verfügung, das Sie beim Prüfen, Ändern und Testen der Oszilloskop-Einstellungen unterstützt. Vor dem Erfassen und Anzeigen eines Signals müssen Sie über den Assistenten Add External Oscilloscope (Externes Oszilloskop hinzufügen) eine Verbindung zwischen Ihrem Tektronix-Logikanalysator und dem Oszilloskop herstellen.

1. Wählen Sie im Menü System des Logikanalysators **Add iView External Oscilloscope...** (Externes iView-Oszilloskop hinzufügen).



2. Wählen Sie das Oszilloskopmodell aus.
3. Folgen Sie den Anleitungen auf dem Bildschirm, und klicken Sie auf **Next** (Weiter).
4. Weitere Informationen zur Abstimmung von Daten eines Oszilloskops der Serie TDS5000B und eines Tektronix-Logikanalysators finden Sie in der Dokumentation zu Ihrem Tektronix-Logikanalysator.

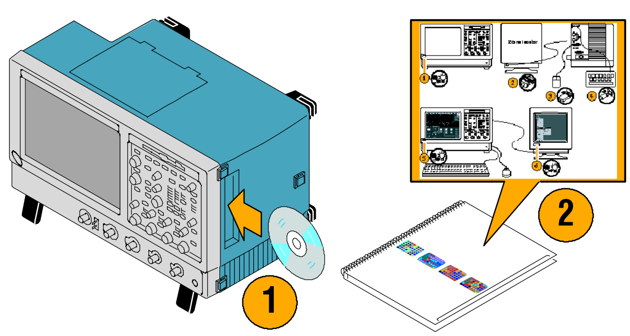


Verwendung des erweiterten Desktops und der OpenChoice-Architektur für effiziente Dokumentation

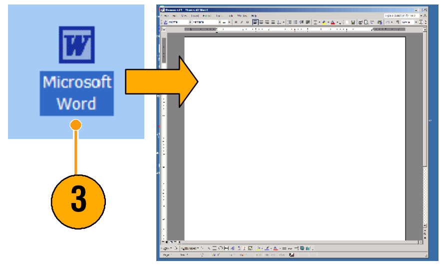
Häufig müssen Ingenieure ihre Laborarbeit für künftige Referenzzwecke dokumentieren. Anstatt Bildschirmaufnahmen und Signaldaten auf Diskette zu speichern und später erst einen Bericht zu erstellen, können Sie mit der OpenChoice-Architektur TDS5000B Ihre Arbeit in Echtzeit dokumentieren.

Wenn Sie das Gerät zum Mittelpunkt Ihres Konfigurations- und Dokumentationsprozesses machen möchten, wenden Sie folgendes Verfahren an.

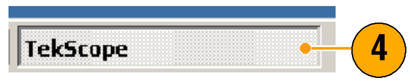
1. Laden Sie auf dem Gerät Microsoft Word oder Excel.
2. Schließen Sie einen zweiten Monitor an. (Gehen Sie dazu vor, wie auf Seite 11 beschrieben.)



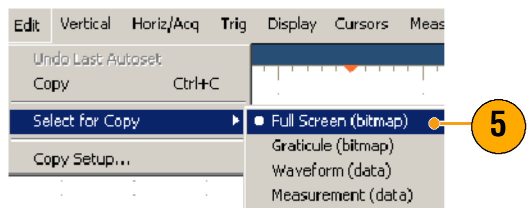
3. Öffnen Sie Microsoft Word, und ziehen Sie dann das Word-Fenster auf den erweiterten Desktop.



4. Klicken Sie auf **TekScope**, um die Geräteanwendung wiederherzustellen.

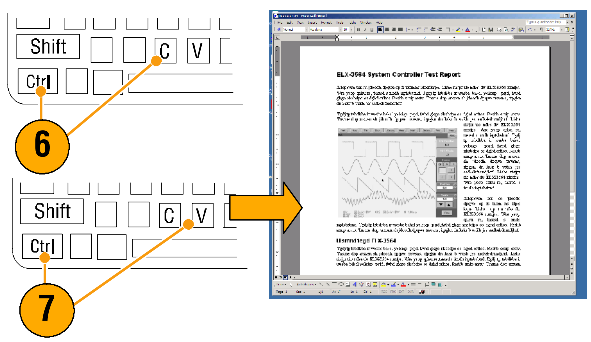


5. Wählen Sie **Edit > Select for Copy > FullScreen (bitmap)** (Bearbeiten > Auswahl für Kopie > Vollbildschirm (Bitmap)).



6. Drücken Sie **Strg + C**.

7. Klicken Sie im Word-Dokument auf eine beliebige Stelle, an der Sie die Bildschirmaufnahme einfügen möchten, und drücken Sie **Strg + V**.



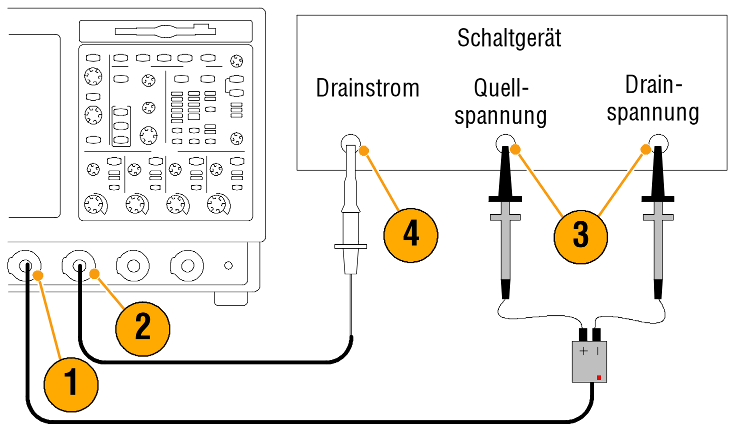
Quick Tipps

- Im Lieferumfang von TDS5000B sind eine Vielzahl von OpenChoice-Software-Tools enthalten, mit denen Sie eine maximale Effizienz sowie optimale Konnektivität mit Ihrer übrigen Konfigurationsumgebung gewährleisten können.

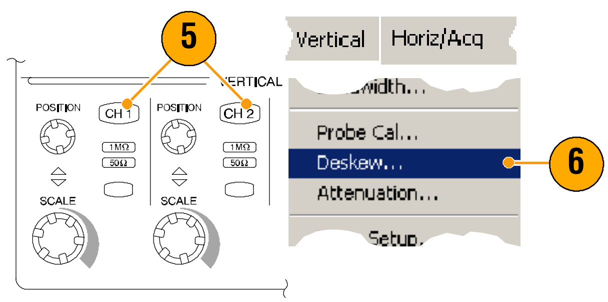
Messen von Schaltverlustleistungen in Schaltnetzteilen (SMPS - Switch Mode Power Supply)

WARNUNG. *Gehen Sie bei der Arbeit an Hochspannungsschaltkreisen mit äußerster Vorsicht vor. Andernfalls kann es zu Verletzungen oder Todesfällen kommen. Bei Hochspannungsschaltkreisen sollten Messungen nur von qualifizierten Fachkräften vorgenommen werden.*

Die Schaltverlustleistung in einer Stromversorgung bestimmt deren Wirksamkeit. Die Verwendung eines Oszilloskops zur Messung von Schaltverlustleistungen ist wahrscheinlich die wichtigste und eine der häufigsten Aufgaben, die ein Entwickler eines Schaltnetzteils ausführen muss. Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn Sie Ihr Oszilloskop der Serie TDS5000B zur Messung von Schaltverlustleistungen verwenden möchten:



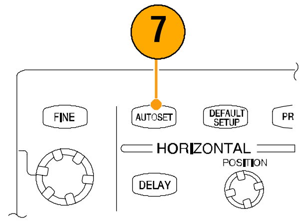
1. Schließen Sie einen P5205 (oder einen anderen Hochspannungs-Differenzialtastkopf) an Kanal 1 an.
2. Schließen Sie einen TCP202 (oder einen anderen Stromtastkopf) an Kanal 2 an.
3. Schließen Sie den positiven Eingang des P5205 an die Quellspannung und den negativen Eingang an die Drainspannung am Schaltgerät an, um V_{ds} zu messen.
4. Schließen Sie den TCP202 an den Drainstrom an, um I_{ds} zu messen.
5. Schalten Sie **CH 1** und **CH 2** ein.



Die Tastköpfe P5205 und TCP202 sind hinsichtlich der Kabellänge aufeinander abgestimmt. Daher sollte es für Sie nicht erforderlich sein, die Eingangskanäle zu entzerren. Wenn Sie andere Tastköpfe verwenden, die nicht aufeinander abgestimmt sind, gehen Sie folgendermaßen vor, um einen Entzerrvorgang auszuführen:

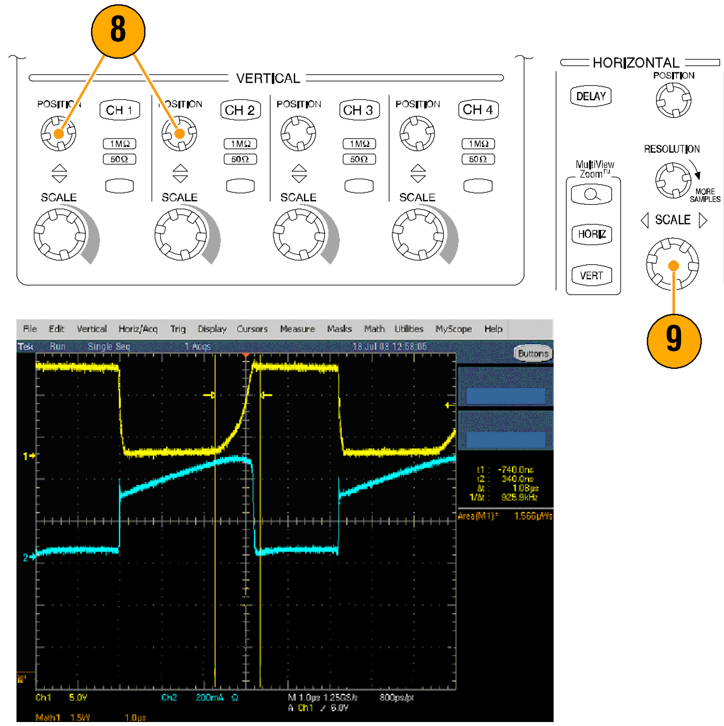
6. Wählen Sie **Deskew...** (Entzerren), und drücken Sie **F1**, um eine Anleitung zur Ausführung eines Entzerrvorgangs aufzurufen.

7. Drücken Sie auf **Autoset** (Auto-Setup).

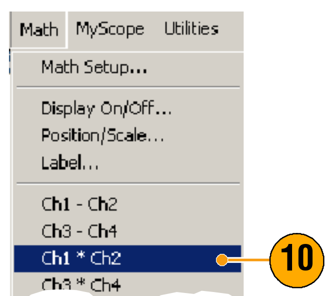


8. Positionieren Sie das Spannungssignal (CH 1) mithilfe der Drehknöpfe unter Vertical (Vertikal) auf der Vorderseite im oberen Drittel des Rasters und das Stromsignal (CH 2) in der Mitte des Rasters. Um genauere Messungen erzielen zu können, skalieren Sie die Signale für Spannung und Strom so, dass sie das Raster ausfüllen.

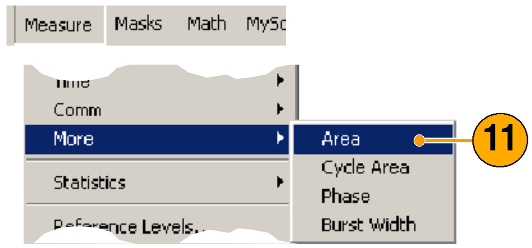
9. Justieren Sie die horizontale Skalierung so, dass mindestens ein voller Zyklus im Raster angezeigt wird.



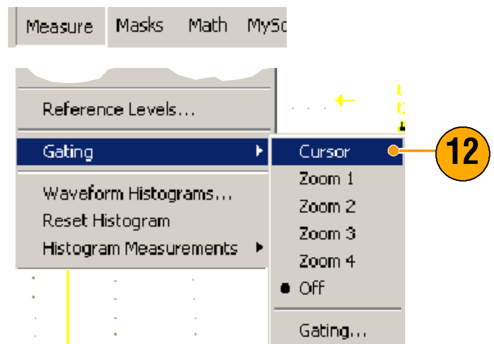
10. Wählen Sie **Math > Ch1 * Ch2** (Mathematik > Ch1 * Ch2), um basierend auf den Signalen für Spannung und Strom ein Leistungssignal zu berechnen. Die Spitzen in dem berechneten Signal stellen die Schaltverlustleistungen bei Ein- und Ausschalten der Komponente dar.

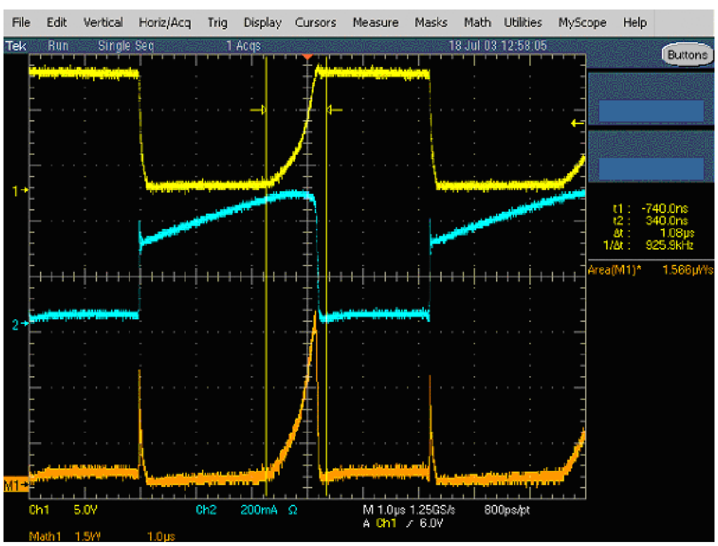


11. Wählen Sie **Measure > More > Area** (Messen > Weitere Optionen > Bereich), um die Leistung zu messen.



12. Wenn Sie den Verlust an einem bestimmten Übergang messen möchten, wählen Sie **Measure> Gating > Cursor** (Messen > Gating > Cursor), und positionieren Sie, wie in folgender Abbildung gezeigt, Cursor um den betreffenden Übergang.





Quick Tipps

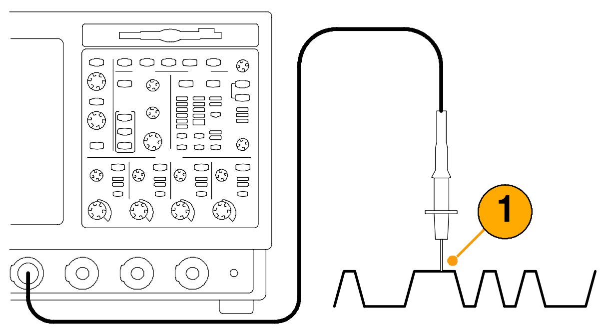
- Tektronix bietet mit TDSPWR3 ein fortschrittliches Paket zur Analyse von Leistungsverlusten an. Damit werden diese und viele andere Leistungsmessungen automatisiert. Einzelheiten erfahren Sie bei Ihrem lokalen Tektronix-Händler.

Verwendung des Erfassungsspeichers zur effizienten Erfassung mehrerer Ereignisse in hoher Auflösung

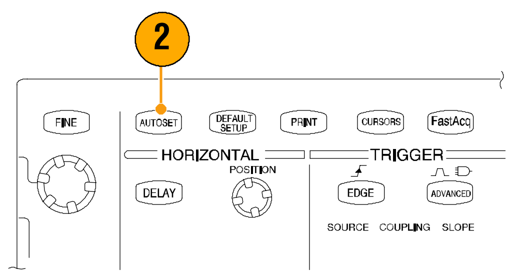
Die Aufzeichnungslänge eines Geräts gibt an, wie viele Stichprobenpunkte erfasst und in einem einzelnen Erfassungsvorgang gespeichert werden können. Die Stichprobenrate bestimmt dagegen den zeitlichen Abstand, in dem diese Stichproben genommen werden. Wenn Sie das Oszilloskop so einstellen, dass es mit maximaler Stichprobenrate arbeitet, ist das erfasste Zeitfenster insgesamt viel kürzer als bei Auswahl einer langsameren Stichprobenrate. Anders gesagt kann das Oszilloskop in normalem Betrieb entweder eine kürzere Periode von Signalaktivität mit hoher Auflösung oder eine weitaus längere Periode von Signalaktivität mit geringerer Auflösung erfassen.

Manche Anwendungen, wie etwa das Erfassen von Laser- oder Radarimpulsen, machen es erforderlich, dass das Gerät über einen langen Zeitraum hinweg mehrere Ereignisse mit sehr hoher Auflösung erfasst. Dieses Beispiel zeigt Ihnen, wie Sie FastFrame zur Erfassung solcher Signale verwenden können. Für dieses Beispiel betrachten wir einen Laserimpuls, der alle 1-2 Sekunden ausgesendet wird, jedoch nur wenige Nanosekunden breit ist. Wir möchten 50 aufeinander folgende Impulse erfassen und die Signale aller 50 Impulse vergleichen.

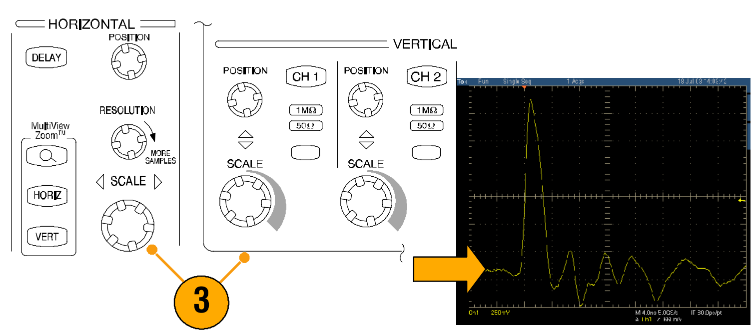
1. Erfassen Sie das gewünschte Signal an CH 1.



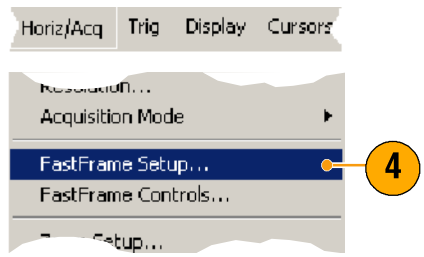
2. Drücken Sie **Autoset** (Auto-Setup).



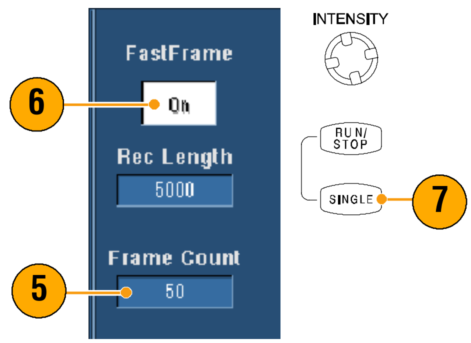
3. Verwenden Sie die horizontalen und vertikalen Regler zur Anzeige eines Vorkommens des betreffenden Ereignisses.



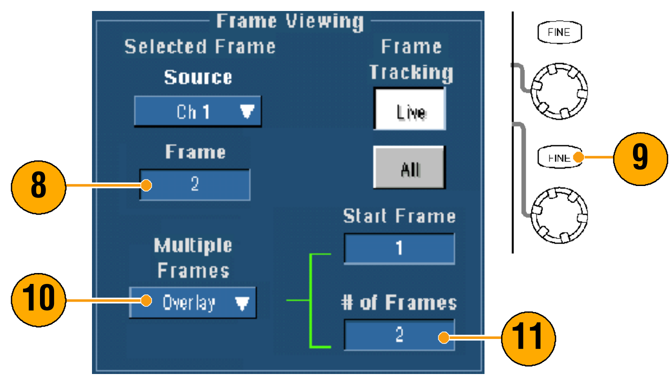
4. Wählen Sie **FastFrame Setup...** (FastFrame-Setup...)



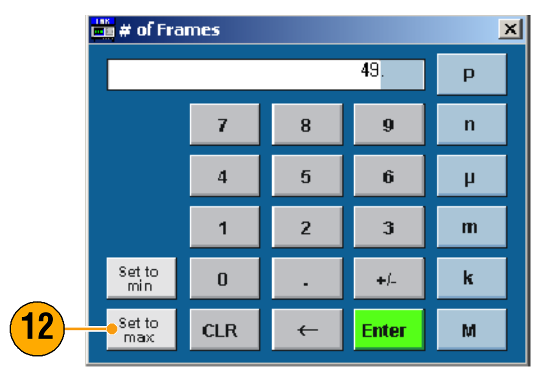
5. Stellen Sie Frame Count auf 50 ein.
6. Klicken Sie unter FastFrame auf **On** (Ein).
7. Drücken Sie **Single** (Einzeln), um einen Satz von 50 Ereignissen zu erfassen. Wenn das Oszilloskop die Erfassung abgeschlossen hat, erlöschen alle Triggerstatus-leuchten, und die Anzahl der angegebenen Erfassungen wird über dem Raster angezeigt.



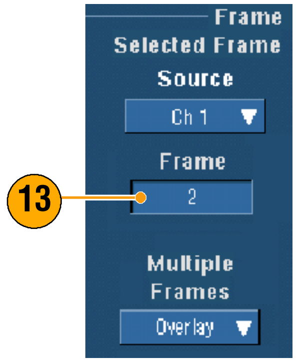
8. Klicken Sie auf **Frame** (Bild), und blättern Sie dann mit dem Multifunktionsknopf durch die Bilder.
9. Drücken Sie auf **Fine** (Fein), um jeweils ein Bild weiterzublättern.
10. Wählen Sie **Overlay** (Überlagerung).
11. Klicken Sie auf **# of Frames** (Bildanzahl) und dann auf das **Tastatursymbol**.

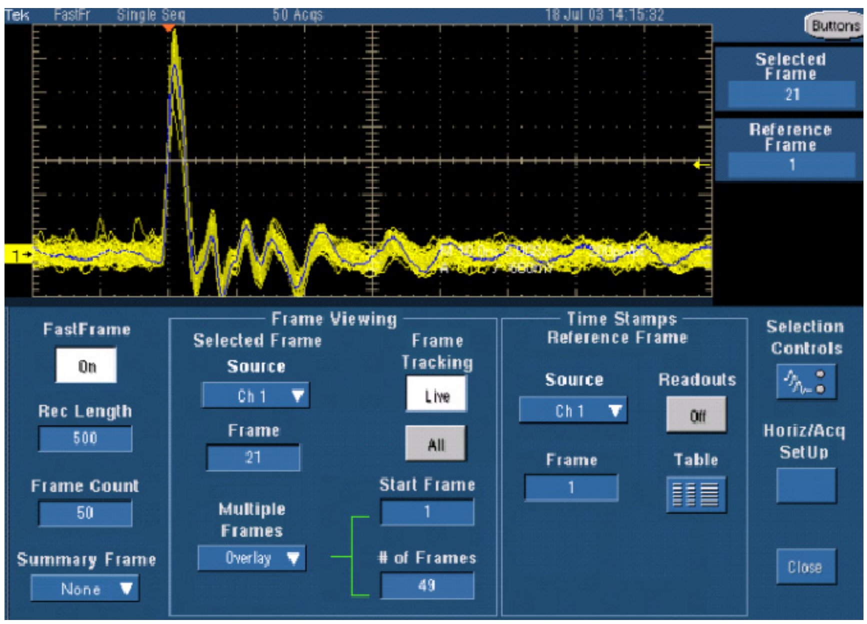


12. Klicken Sie auf **Set to Max** (Auf Maximum einstellen) und dann auf **Enter**. Alle Bilder werden überlagert, wobei das aktuell ausgewählte Bild blau angezeigt wird. (Siehe folgende Abbildung.)



13. Wenn Sie mit dem Vergleichen der Bilder fortfahren möchten, klicken Sie auf **Frame** (Bild), und blättern Sie wie in den Schritten 8 und 9 mit den Mehrfunktions-Drehknöpfen.

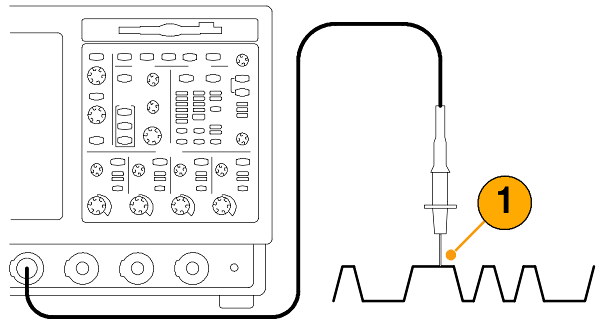




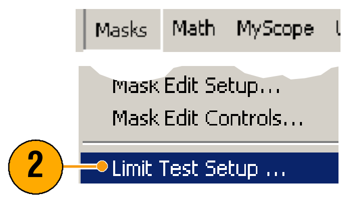
Verwendung der Grenzwertprüfung zur Prüfung der Leistung

Fertigungstestingenieure müssen häufig die Leistung von Produkten, die aus einer Fertigungsanlage kommen, mit einem als tauglich bekannten Referenzprodukt vergleichen. Wenn die Signale des getesteten Geräts (DUT - Device Under Test) innerhalb einer benutzerdefinierten Toleranz im Vergleich zum Referenzprodukt liegen, besteht dieses Gerät den Test. Wenden Sie folgendes Verfahren an, um diese Art von Test mit dem TDS5000B durchzuführen.

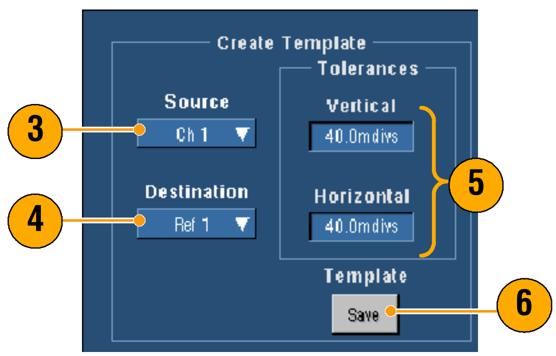
1. Erfassen Sie das gewünschte Signal am Referenzprodukt.



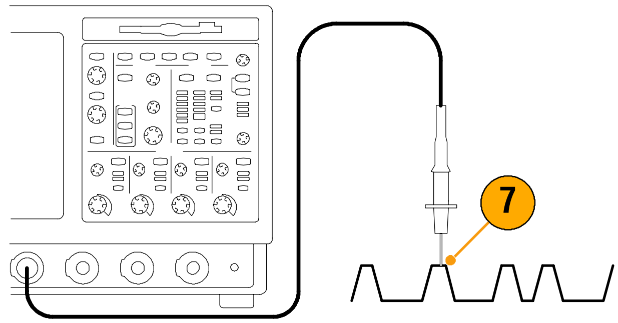
2. Wählen Sie **Limit Test Setup...** (Grenzwertprüfung Einstell...).



3. Wählen Sie in der Liste Source (Quelle) den Kanal mit dem als tauglich bekannten Referenzsignal aus.
4. Wählen Sie in der Liste Destination (Ziel) aus, wohin Sie die Vorlage speichern möchten.
5. Geben Sie an, um wie viel das DUT von der Toleranzmaske abweichen kann, indem Sie Toleranzen für Vertical (Vertikal) und Horizontal (Horizontal) eingeben.
6. Klicken Sie auf **Save** (Speichern). Sie haben damit eine Toleranzmaske erstellt, die einen Schnappschuss der als tauglich bekannten Referenz darstellt. In diesen Schnappschuss sind die angegebenen Toleranzen einbezogen. Beachten Sie, dass die Toleranzmaske automatisch aktiviert wird, sobald Sie auf Save (Speichern) geklickt haben.

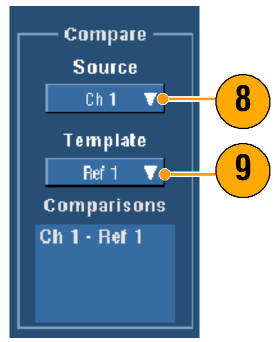


7. Setzen Sie den Tastkopf vom Referenzprodukt zum DUT um.



8. Wählen Sie den Quellkanal, der mit dem DUT verbunden ist.

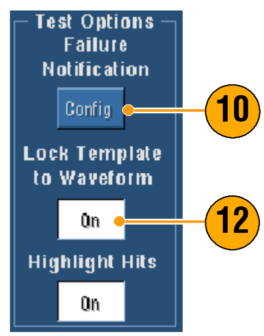
9. Wählen Sie die Referenz, unter der Sie die Toleranzmaske in Schritt 4 gespeichert haben.

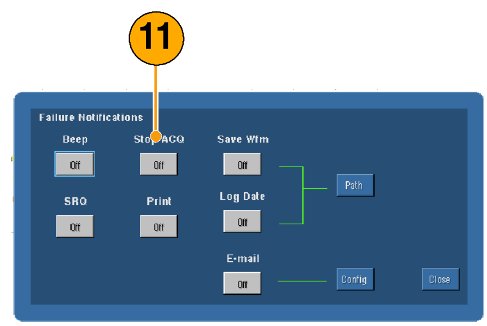


10. Klicken Sie auf **Config** (Konfiguration), um die Fehlerbenachrichtigung einzurichten.

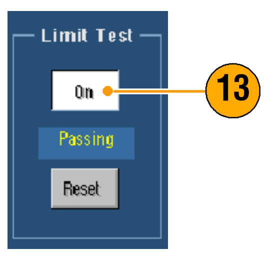
11. Klicken Sie für dieses Beispiel Stop Acq (Erfassung stoppen) auf **On** (Ein) und anschließend auf **Close** (Schließen), um zum Einstellfenster zurückzukehren.

12. Klicken Sie unter Lock Template to Waveform (Toleranzmaske an Signal einrasten) auf **On** (Ein) und unter Highlight Hits (Treffer markieren) ebenfalls auf **On** (Ein).

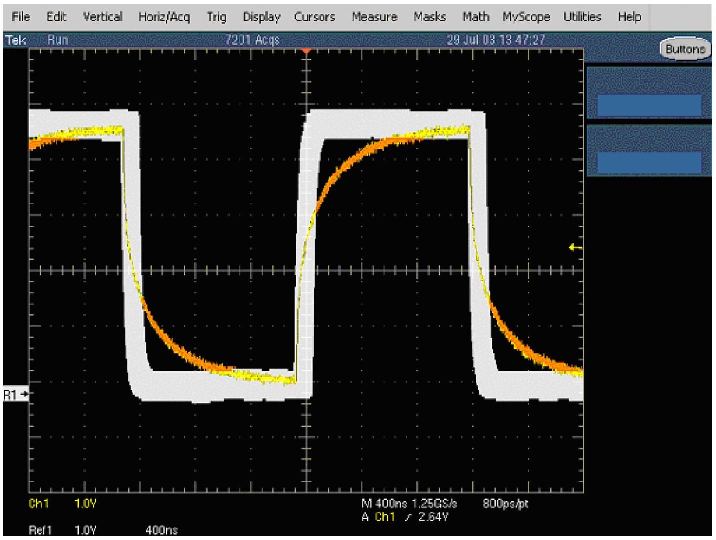




13. Klicken Sie auf **On** (Ein), um den Test zu starten.



Das Gerät vergleicht jedes erfasste Signal mit der Toleranzmaske, bis es ein Signal findet, das fehlerhaft ist. Wenn ein Fehler auftritt, wird die Erfassung gestoppt, und die Verletzung wird auf der Anzeige in einer anderen Farbe angezeigt. Das folgende Beispiel zeigt, dass wir ein Signal erfasst haben, das erheblich abgerundete steigende und fallende Flanken aufwies.



Index

A

B

C

D

E

F

N

O

P

R

S

T

U

V

W

X

Y

Z